

# Kritische Übersicht der neueren Literatur über die Eruptivgesteine des Vlegyásza—Bihargebirges.

Mit einer geologischen Kartenskizze.

Von Dr. JULIUS von SZÁDECZKY K. Universitätsprofessor.

In letzter Zeit hat im Zusammenhange mit den detaillierten Aufnahmen der kön. ung. Geol. Anstalt eine Bewegung eingesetzt, um den sehr verwickelten Faden der historischen Geologie des Bihargebirges und der Vlegyásza zu entwirren. Man kann jedoch nicht behaupten, dass diese Bemühungen bisher eine, in jeder Beziehung befriedigende, einheitliche Auffassung des Entwicklungsganges dieser Gebirge gezeitigt hätten. Je weiter die Arbeit gedeiht, desto mehr neue Ideen entstehen, die wieder neue Untersuchungen notwendig machen. Was ich 1906 mit Bezug auf einen Teil des Dragántales gesagt habe, gilt für den ganzen grossen Höhenzug, nämlich „dass er noch auf lange Zeit hinaus ein wichtiges Objekt der geologischen Beobachtungen sein wird“. Aber abgesehen davon gibt es aus früherer Zeit stammende, infolge falscher Schlussfolgerungen entstandene Ansichten, die einer einheitlichen, gesunden Auffassung der Entstehung dieses Höhenzuges sehr hinderlich sind. Es ist eine alte Erfahrung, dass es viel schwerer ist, eine eingewurzelte falsche Ansicht ausrotten, als eine neue einzubürgern.

In Bezug auf die Kenntnis des Höhenzuges sehen wir mit Freuden jenem wichtigen Ereignis entgegen,<sup>1</sup> dass — wir möchten hoffen, in nicht zu langer Zeit — eine zusammenfassende Arbeit über den ganzen Vlegyásza-Biharhöhenzug erscheinen wird. Es ist sehr zu wünschen, dass sich durch dieses Werk ausgereifte Ideen über dieses einzigartige, sehr interessante und anziehende Gebirge

---

<sup>1</sup> Dr. MORITZ v. PÁLFY schreibt im Aufnahmebericht der kön. ung. Geol. Anst. vom Jahre 1913. auf Seite 208. (ung. Text) über die Umgebung der Ferieeser Magura: „In die detailliertere geologische Beschreibung lasse ich mich gegenwärtig nicht ein; denn diese werden wir in unserer zusammenfassenden Arbeit geben, die sich auf das ganze Gebirge bezieht“. Budapest, 1914.

Ungars verbreiten. Daher habe ich — als ein älterer Erforscher der eruptiven Gesteine dieses Gebirges, der jetzt mit dem Studium anderer Gebiete beschäftigt ist und nicht hoffen kann, sich bald wieder dem Bihar zuwenden zu können — versucht, die neuere Literatur vorzuführen und meine Ansichten über die eruptiven Gesteine des Vlegyásza-Biharbirges, die in manchen Teilen von denen in der Literatur geäußerten abweichen, zusammenzufassen.

Ich bedauere sehr, dass ich gegenwärtig aus dem oben erwähnten Grunde nicht in der Lage bin, so viel einzelnes Untersuchungsmaterial zu veröffentlichen, als notwendig wäre. Die Herbeischaffung detaillierter Daten würde aber das Erscheinen dieses Überblicks auf unabsehbare Zeit verschieben. Vielleicht beleuchtet er doch auch so, wie er ist, einzelne Streitfragen, oder zeigt wenigstens die Richtungen, in denen in erster Reihe weitere Untersuchungen wünschenswert sind.

Um meine Arbeit zu vereinfachen habe ich die Aufzählung der älteren Literatur weggelassen. Ich beginne meine Übersicht mit der detaillierten Aufnahme der kön. ung. Geol. Anstalt.

Den nordöstlichen Teil der Vlegyászgruppe, welcher sich auf der Bámflyhunyader Karte (1: 75,000) in der 18. Zone und XXVIII. Columne findet, hat Dr. ANTON KOCH 1882—1884 aufgenommen. Der übrige, grösste Teil der Vlegyásza ist von Dr. GEORG PRIMICS 1889 aufgenommen worden. Das erst genannte Blatt hat die kön. ung. Geologische Anstalt im Jahre 1887 auch herausgegeben. Auf dem herausgegebenen Blatte finden wir unter den tertiären Eruptivgesteinen den grössten Teil des Höhenzuges unter dem Namen „Quarzandesit oder Dacit“, nur ein kleiner Teil am Unterlaufe des Rekád ist als „Eruptivbreccie des Quarzandesits oder Dacits“ bezeichnet.

Die Meinung des Herrn Prof. KOCH über das Eruptivmassiv der Vlegyásza können wir am besten aus seinem 1900 erschienenen, wertvollen Buche über die Neogenbildungen des Siebenbürger Beckens<sup>1</sup> kennen lernen.

Hier unterscheidet er folgende Gesteinsvariationen des Vlegyászmassivs (p. 211.) „a) granitoporphyrischer, b) gemeiner porphyrischer c) porphyrischer grünsteiniger d) rhyolithischer Dacit“. Er schreibt über diese Gesteine, wie folgt: „Im Wesentlichen sind sie alle

<sup>1</sup> Tertiäre Bildungen des Siebenb. Beckens. II. Neogengruppe. Budapest, 1900. Ung. Text.

Erzeugnisse eines und desselben Ausbruchs und Produkte der verschiedenartigen Erstarrung des einheitlichen Gesteinsmagmas unter verschiedenen Umständen“.

Von den „Trümmerprodukten des Dacits der Vlegyásza“ erwähnt KOCH (p. 212.) einerseits die nur in sehr kleinem Masse vorkommende eruptive Reibungsbreccie, andererseits den „mächtigen in der oberen Mediterranzeit auf dem Boden des siebenbürgischen Binnenmeeres abgelagerten Dacittuff“, welcher demnach als ein „Produkt des Aschenregens der das Binnenmeer umgebenden Dacitvulkane zu betrachten ist“. Von hier stammt das den Eruptivgesteinen der Vlegyásza zugesprochene geringe Alter. Seite 278 des erwähnten Buches gibt Dr. ANTON KOCH auch ein ideales Profil der Vlegyásza. In demselben kommt der „rhyolithische Dacit“ zu oberst vor; darunter liegt der „porphyrische Normaldacit“ (mein andesitischer Dacit), zu unterst aber der „granitoporphyrische Dacit“. Dr. KOCH schreibt ferner, dass Dacitgänge „teilweise auch in die unteren Eocänschichten“ eindringen (p. 278.) Solche Gänge sind mir aus der Nähe der Vlegyásza unbekannt. Vermutlich denkt auch Dr. A. KOCH an die Dacitgänge der Ostseite des Gyaluer Gebirges. Die Angabe aber, wonach der Dacit nur in die unteren Eocänschichten eingedrungen ist, halte ich mit Bezug auf das Alter der Vlegyásza für sehr wertvoll (Das Alter jener Schichten ist zweifelhaft. Bei Zsibó z. B. können sie mit aller Wahrscheinlichkeit der oberen Kreide zugesprochen werden).

Die Vlegyásza ist, so lesen wir weiter in dem wertvollen Buch von Dr. A. KOCH (p. 279) „das Produkt einer langanhaltenden riesigen Eruption“, welche durch die Faltung, Spannung und Zerreiſung der krystallinischen Schiefer des Bihar- und Meszesgebirges veranlasst worden ist. Diese mächtige Eruption hat vermutlich mit dem Auswurf von Asche, Sand- und Lapilli begonnen, von denen der grösste Teil in das Siebenb. Binnenmeer gefallen und sich auf dessen Grunde als Dacittuff und Dacitbreccien zwischen den schlammigen Schichten abgelagert hat. Man kann sich jedoch nicht recht vorstellen, dass auf das Vlegyászamassiv selbst und in dessen nächster Umgebung von den ausgeworfenen Dacitbruchstücken nichts herabgefallen sei. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich diese in ungeheueren Massen und riesigen Hügeln auch auf dem Gebiet des am Meeresstrande stehenden riesigen Dacitvulkans angesammelt und dadurch den Vulkan selbst höher aufgebaut haben. Infolge der späteren Denudation sind die lockeren Trümmergesteine jedoch allmählich gänzlich entfernt und in das Binnenmeer verschleppt worden. Darauf werden wir durch die Tatsache unbedingt hingewiesen, dass die

Dacittuffschichten nicht nur am Grunde der oberen Mediterranschichten entwickelt sind, sondern sich, wenn auch in geringerer Dicke und Ausdehnung, in allen Niveaus dieser Schichten finden, ja vielleicht sogar in die sarmatischen Schichten übergehen, wie man besonders in der Gegend der Salzbergwerke genau sehen kann“.

Dr. A. KOCH glaubt demnach, dass die Vlegyásza unter einer grossen Tuffdecke emporgedrungen sei. Ihre Entstehung war demnach auch nach seiner Auffassung eine Art Intrusion und kein Erguss. Bei der Bestimmung des Alters zieht er aber nicht in Betracht, dass Rhyolithstücke am Westrande des Siebenb. Beckens schon in den oberen Oligocänschichten auftreten, so z. B. bei Kolozsvár in den Corbula-schichten des Fellegvár. Nach meiner Ansicht hat Dr. A. KOCH daher nur in der Zeitbestimmung gefehlt, weil er diese Gesteine mit den Dacittuffen des oberen Mediterrans in Beziehung brachte. Und doch war auch ihm eine der besonderen Eruptionsstellen dieser Dacittuffe bekannt, nämlich der Csicsóberg nordöstlich von Dés.

Ganz richtig schreibt er später, dass aus dem einheitlichen Magma durch den von aussen nach innen fortschreitenden Abkühlungsprozess „verschiedene Strukturvariationen und Abarten“ entstanden sind: Aus dem rasch abgekühlten Teil bildete sich der rhyolithische Dacit. Tiefer, unten, unter grösserem Druck entstand bei langsamer Abkühlung der porphyrische Dacit. In noch grösserer Tiefe endlich bildete sich das granitoporphyrische Gestein. Demnach hält er auch die Existenz von ganz granitartigem Dacit in einer bisher noch nicht aufgeschlossenen Tiefe für wahrscheinlich. Das im Dragánggebiet, an der linken Seite des Zerna aufgeschlossene granitartige Gestein aber kann nach ihm seines Orthoklasgehaltes wegen „keinesfalls aus dem Dacitmagma entstanden sein, besonders auch deshalb nicht, weil man kopfgrosse Bruchstücke dieses Granits im granitoporphyrischen Dacit der Steinbrüche von Kissebes und Marótlaka als Einschlüsse finden kann“. (p. 280.).

Auch das interessiert uns hier näher, dass Dr. A. KOCH die im Gyaluer Massiv nachgewiesenen 96 Gänge mit dem Material der Vlegyásza in Zusammenhang bringt. Auch er denkt sich das Material solcher Gänge „von nicht grosser Hitze“ sondern als einen „mit Wasserdampf stark erfüllten, leicht beweglichen Gesteinsteig“. (p. 283.).

Man sieht, wie viel hervorragende Beobachtungen bezüglich der Entstehung der Vlegyásza in dem Buche des Prof. Dr. A. KOCH enthalten sind. Bei seinen detaillierten Aufnahmen aber hat er nur

einen kleinen Teil dieses Gebirges kennen gelernt. Die meisten von diesen Beobachtungen kann ich nach meinen Erfahrungen, die sich auf die ganze Vlegyásza beziehen, bestätigen. Das aber halte ich für unrichtig, dass KOCH auf Grund der im Kissebeser Dacit vorkommenden Einschlüsse mit Granitstruktur die in der Tiefe der Vlegyásza auftretenden granitischen Intrusionen, die er vielleicht gar nicht an Ort und Stelle, sondern bloss aus der Beschreibung von PRIMICS kennen gelernt hatte, vom Eruptionsmaterial der Vlegyásza so scharf sondert und einer ganz anderen, früheren Eruption zuweist. Ein anderer Irrtum KOCHS besteht meiner Ansicht nach darin, dass er die in der oberen Miocänschicht des Siebenb. Beckens auftretenden Dacituffe mit dem Ausbruch der Vlegyásza in Zusammenhang bringt. Auf Grund hievon verlegt er den Ausbruch der Vlegyásza in die Zeit des oberen Meditterran.

Die Auffassung Dr. A. KOCHS ist auch in den detaillierten Aufnahmsberichten eines seiner hervorragendsten Schüler, seines Assistenten und späteren verdienstvollen Mitgliedes der kön. ung. Geol. Anstalt, des jung in seinem Aufnahmsgebiet verstorbenen Dr. PRIMICS zu erkennen.

Wahrscheinlich hat die Autorität Dr. KOCHS diese Auffassung auch in die zahlreichen, wertvollen Veröffentlichungen eines anderen seiner Schüler, des Obergeologen der kön. ung. Geol. Anstalt Dr. PÁLFFY und damit sogar in die Weltliteratur<sup>1</sup> gebracht.

Dr. PRIMICS beschreibt in seinem 1889-er Aufnahmebericht<sup>2</sup> unter dem Namen „Kreide-, Gosauschichten“ einen am Südfusse der Vlegyásza u. zw. am Nordrande der Piatra albă (Piatra greitori) auf einem ziemlich grossen Gebiet vorkommenden „feineren oder gröberen, schlammigen, glimmerhältigen Sandstein“ und untergeordnet eine „blaubraune tonschieferartige“ geschichtete Ablagerung. In diesem Gebiete habe ich auch solche Konglomerate gefunden, wie sie in der Umgebung von Biharfüred in grösserer Menge vorkommen. Auch von einem anderen Fundorte, von dem Gebiet, wel-

<sup>1</sup> TÁUBER ANTONIA, Lage und Beziehungen einiger tertiärer Vulkangebiete Mitteleuropas zu gleichzeitigen Meeren oder grossen Seen. Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. 1913., p. 413—490.

<sup>2</sup> Dr. GEORG PRIMICS, Bericht über meine detaillierten geologischen Aufnahmen im Vlegyászahöhenzug des Kolozs—Biharer Gebirges aus dem Jahre 1889. Jahresber. d. kön. ung. Geolog. Gesellsch. 1889. Budapest, 1890., p. 58 Ung. Text.

ches zwischen den 3—4 km südlich der Gemeinde Remete (Remecz) befindlichen Bergen Szelhis und Kápri liegt, erwähnt PRIMICS solches Konglomerat. Dieses setzt sich bis in das Jádtal fort, welches von Dr. KARL HOFMANN geologisch aufgenommen worden ist. Dr. HOFMANN hat diese Schichten, die stellenweise auch unvollständig erhaltene Versteinerungen aufweisen, ebenfalls für Gosau gehalten.<sup>1</sup> Diese Schichten gehen nach unten zu im Bachbett des Sebesbaches in solche, sich von den oberen deutlich unterscheidende Schichten über, in denen Acteonellen und Hyppuriten vorkommen und die dann hier unmittelbar den Glimmerschiefern aufliegen.

Ich erwähne noch, dass ich auf der linken Seite des Sebesbaches auf krystallinischem Schiefer, am südlichsten Teil des Gebiets der oberen Kreide auf einem kleinen Gebiet, auf dem Curu Dimbului, auch Permsandstein und Konglomerat gefunden habe, wo diese Gesteine an der Berglehne felsenartig herausragen. Auch auf der rechten Seite des Baches habe ich diesen Rest von Permsandstein über dem krystallinischen Schiefer festgestellt. Dr. PRIMICS hat ausserdem in seinem Bericht noch einige kleinere Vorkommen aus der Gegend des Unterlaufes des Dragán erwähnt. Er schreibt von diesen (Seite 61.), „dass Dr. HOFMANN auf Grund von (nicht näher bezeichneten) Fossilien und wegen der petrographischen Qualität der Schichten geneigt sei, auch diese Ablagerungen der Kreide zuzuweisen“.

PRIMICS weist ausser den z. T. zu Marmor gewordenen Kalksteinresten des oberen Jura (Tithon?) neben der bisher bekannten oberen Lias auf Grund der Fossilienbestimmungen Dr. KARL HOFMANNs auch mittlere Lias nach. Zum „Diasquarzit und Quarzitsandstein“ rechnet er auch die „Phyllitartigen Schiefer“ von Aregyásza im Quellgebiet des Melegszamos (p. 66), sowie die 1—2 Spannen dicken „anthracitartigen Steinkohlenschichten“. Ausserdem führt er noch Verrucanokonglomerat an. Hierher zählt er aber auch die aus Rhyolith bestehende Felswand am Unterlauf des Dragán oberhalb des Gasthauses „Kecskés koresma“, welche ich in einer früheren Arbeit über die Vlegyásza besprochen habe.<sup>2</sup>

Dr. PRIMICS unterscheidet zwei Gesteinsgruppen der „Eruptiv-

<sup>1</sup> Dr. THOMAS v. SZONTAGH: Der Királyerdő im Biharer Komitat. Letzte geologische Aufnahme des Dr. KARL HOFMANN. Jahresber. d. kön. ung. Geol. Anst. für 1898., p. 225. Ung. Text.

<sup>2</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY, Über die verkannten Gesteine der Vlegyásza. Mitteil. der medic. naturw. Klasse des Siebenb. Museumvereins. II. XXIII. Bd. 1901. Kolozsvár, 1901.

formation“, nämlich a) „tertiäre Eruptivgesteine b) ältere krystallinische Massengesteine“.

Bei Gelegenheit der ausführlichen Besprechung der ersteren, sagt er p. 67, „dass man im Trachythöhenzug der Vlegyásza einen Dacit- und einen Andesit zug unterscheiden kann“. Im Dacit zug aber können „nach der petrographischen Qualität, insbesondere aber nach der Struktur zwei Gebiete unterschieden werden u. zw. das Gebiet der granitoporphyrischen Dacite und dasjenige der an fremden Einschlüssen reichen rhyolith. Dacite“. Auf dem Gebiet nördlich von der Hauptspitze der Vlegyásza zählt er meine andesitischen Dacite als granitoporphyrischen Dacit auf. „Andesit“ nennt er blos den andesitischen Dacit des grossen Plateaus des südlichen Teiles.

Unter dem Namen „tertiäre Eruptivbreccien und Konglomerate“ erwähnt er jene „Trümmergesteine, in denen neben Stücken aus benachbarten älteren Ablagerungen auch Stücke tertiärer Eruptivgesteine eine bedeutende Rolle spielen“ (p. 68.). Ich habe diese Gesteine, da HOFMANN und PRIMICS ähnliche Ablagerungen am Unterlauf des Dragán und Jád, wo sie mit Gosausedimenten in Beziehung stehen, der oberen Kreide zugezählt haben und weil sie von den Eruptivgesteinen durchbrochen worden sind, ebenfalls als obere Kreide bezeichnet.

„Ältere krystallinische Massengesteine“ nennt PRIMICS diejenigen Eruptivgesteine mit Tiefentypus, bei denen ich gefunden habe, dass sie in die früher erwähnten Dacite eingedrungen sind und in sie übergehen, so dass ich sie für etwas jünger halten muss. Unter diesen erwähnt er (p. 68) „Granite von mittlerer Korngrösse“ und „Granophyr“. Bei letzterem bemerkt auch er, dass „die Struktur sehr wechselnd ist: an manchen Orten mittelkrystallinisch körnig, an anderen Orten feinkörnig, sandsteinartig und an noch anderen Stellen geradezu rhyolithartig“. Da diese granitartigen Bildungen zwischen Lunka und Kecskés „von Verrucano bedeckt“ erschienen, hielt er sie für älter als Verrucano.

Dr. GEORG PRIMICS hat gelegentlich seiner detaillierten geologischen Aufnahmen im Jahre 1890<sup>1</sup> „die nordwestliche und westliche Grenze des Vorkommens der zum Vlegyászhöhenzug gehörenden Trachytgesteine“ kartiert und hat seine Forschungen später auf das ganze Belényes-sulester Blatt im Massstabe 1: 75000 (19 Zone, XXVII. Kolonne) ausgedehnt. Er ist bis zum Kalinyászatál (dem

<sup>1</sup> Dr. GEORG PRIMICS: Vorläufiger Bericht über die detaillierte geologische Aufnahme der nördlichen Hälfte des Bihar-gebirges im Jahre 1890. Jahresber. d. k. u. k. Geol. Anst. über das Jahr 1890., p. 37. Budapest, 1891.

südlichen Hauptfluss des Quellengebietes des Melegsamos), ferner bis zum Ponor-Isbuk, Vale Száka und bis zum Bergrücken Tataroj gekommen. In seinem diesbezüglichen Bericht weist er auf die Schwierigkeiten hin, mit denen der Aufnahmsgeologe hier zu kämpfen hat. Er erwähnt ferner (p. 38), dass er das reiche Material der Massengesteine in petrographischer Beziehung noch nicht völlig durchstudiert habe. Dieses ist die Erklärung dafür, dass er „ein Dacitmassiv der Vlegyásza und ein Granitmassiv des Petroszгурányér Höhenzuges“ erwähnt (p. 40) und dass er (p. 44) von einem „gyalumareer Trachytmassiv“ spricht. Zwischen der Piatra Bogi und dem Galbinabach nimmt er eine nordwest-südöstliche Verwerfung an (p. 41.). Sein Profil auf Seite 47 verrät jedoch keinerlei Verwerfung.

Die Besprechung der Eruptivgesteine beginnt er (p. 48) mit den Worten: „Im geologischen Aufbau der Nordhälfte des Bihargebirges spielen die Eruptivgesteine verschiedenen Alters besonders aber die tertiären Eruptivgesteine und die Granite eine wichtige Rolle“. Bei den Daciten unterscheidet er solche vom Vlegyászatypus, die „mehr oder weniger rhyolithartig“ sind und „sehr viel fremde Gesteinsbrocken in sich schliessen, nämlich: krystallinischen Schiefer, feinen Sandstein, grünen und schwarzen Schiefer, Kalkstein, Quarz und andere kleine Bruchstücke. Diese Einschlüsse treten stellenweise so massenhaft auf, dass sie mehr als die Hälfte des Gesteins ausmachen (Tiszahegy, rechter Hang des oberen Jádtales), oder sie sind so überwiegend, dass das Gestein seinen eruptiven Charakter völlig verliert und in echte Breccien übergeht. Das ist eine vorzügliche Beobachtung, die auf alle die zahlreichen Stellen zutrifft, wo der Rhyolith jene lockeren Sedimente durchbricht oder berührt, die man für obere Kreide halten kann.

Er erwähnt auch die „schwarzen und scharlachroten Pechsteine“ links vom Jádtales, trennt diese aber von den Daciten und hält sie für „ein früher emporgedrungenes und wieder eingeschmolzenes Orthoklasgestein“; an anderen Orten vermutet er darin eine „Quarzporphyr-abart“ (p. 49.).

Vom Dacit des Gyalumäre-er Typus schreibt er, dieser sei „das Produkt eines ganz selbständigen vulkanischen Ausbruchs, der wahrscheinlich vor dem Ausbruch der Vlegyásza stattgefunden habe“ (p. 50.). Und weiter: „Eine charakteristische Eigenschaft der Dacite vom gyalumäre-er Typus ist die Veränderlichkeit der Struktur. Diese Gesteine sind im Allgemeinen hellfärbig und granitporphyrisch, oder von verwaschener Granitstruktur. Es finden sich jedoch sehr häufig dunkelgraue, sehr feinkörnige und völlig krystallinische,



concretionsartige Gesteinsausscheidungen in ihnen in Form von kleinern und grösseren Knoten, oder ganz grossen Klumpen, die von der normalen Farbe und Struktur des Gesteins völlig abweichen. Diese Knoten heben sich von dem Gestein scharf ab und machen tatsächlich den Eindruck, als ob sie fremde Gesteinseinschlüsse seien. Ausserdem schliessen unsere Gesteine stellenweise auch grosse eckige Blöcke in sich ein, die jedenfalls aus fremden Gesteinen, besonders aus grobporphyrischen Quarzporphyren stammen. Diese Blöcke sind stellenweise so zahlreich, dass der Dacit nur noch eine sehr untergeordnete Rolle als Ausfüllungsmaterial zwischen diesen Blöcken spielt“. Er setzt fort: „An ihrer mineralischen Zusammensetzung ist überwiegend Plagioklas und daneben stellenweise Orthoklas, in wechselnder Menge auch Quarz, Biotit und wenig Amphibol beteiligt. Diese Mineralien werden von einer untergeordneten, manchmal nur in Spuren sichtbaren, krystallinischen, meist feldspathältigen Grundmasse zusammenhalten“. Es sind dieses solche Eigenschaften, die uns lebhaft an einen bestimmten granitoporphyrischen Dacit des Kissebeser Steinbruchs erinnern, der viele basische Gesteinseinschlüsse enthält.

Er nennt einen Teil der Ganggesteine „Quarz-Orthoklas-Trachyt“ (p. 51) und zählt diese nur „bedingt und besonders wegen der Eigenart der Struktur“ zu den Trachyten, „denn sie könnten auch Porphyre sein“.

Auf dem westlich von Biharfüred liegenden Gebiet trennt er zwei Gänge unter dem Namen „Quarzporphyr“ von den vorigen ab und tut dieses „wegen ihrer auffallenden porphyrischen Struktur“.

Unter dem Namen „Biotitgranit (Granitit)“ unterscheidet er den Petrosser (jetzt Vasaskőfalvaer) Stock „bei welchem die umgebenden verschiedenen mesozoischen Sedimente im Allgemeinen den Eindruck machen, als ob sie ihm auflügen“. „Die mesozoischen Ablagerungen bedecken den Granit. Der Granitblock ist älter, als die ihn umgebenden Ablagerungen“. (p. 52.). Ich kann weder dieser Schlussfolgerung von PRIMICS, noch der ohne ausreichende vorherige Untersuchung erfolgten Trennung der zusammenhängenden Eruptivgesteine zustimmen.

Die Mineralien des Petrosser Granitits sind nach ihm „in der Reihenfolge der abnehmenden Häufigkeit die Folgenden: Orthoklas, Plagioklas, Biotit und Quarz, wozu noch Spuren von Amphibol und Magnetit kommen“. Auch dieser führt concretionsartige Einschlüsse, die „stellenweise so zahlreich werden, dass das Gestein zu einem wahren Konglomerat von dunkeln und hellen Blöcken wird.“

Ausserdem ist die Ähnlichkeit überraschend, die in Bezug auf die Einschlüsse zwischen unserem Granit und dem Dacit des Gyalumare besteht“ (p. 53.).

Er erwähnt schliesslich auch die „Dacite“ von Biharfüred und schreibt von ihnen: „Es ist auffallend, dass jene dunkelfarbig dichten concretionsartigen Einschlüsse, die besonders für die Granite bezeichnend sind, auch in diesen Dioriten vorkommen“.

Alle diese von PRIMICS aufgezählten charakteristischen Eigenschaften der Eruptivgesteine des Bihargebirges machen es mir unzweifelhaft, dass sie den Gesteinen des Vlegyászamassivs ähnlich, mit ihnen verwandt sind.

Der wesentliche Unterschied zwischen beiden besteht meiner Meinung nach darin, dass sich im Vlegyászamassiv auch der Rhyolith, andesitische und porphyrische Dacit, eventuell auch der granitoporphyrische Dacit über der Granit-, oder Dioritintrusion findet und dass das Hervorbrechen der tieferen Gesteinsarten ein späteres Ereignis war. Im Bihargebirge fehlen diese eruptiven Decken oder sind bloss in viel geringerem Masse vorhanden. Ich halte aber doch für wahrscheinlich, dass das mächtige Empordringen dieser Tiefengesteine auf dem ganzen grossen Höhenzug im Ganzen zur selben Zeit stattgefunden hat, also auch hier, wo dem Empordringen der hypabyssischen Bildungen kein Empordringen von rhyolithischem Dacit, andesit. Dacit u. dgl. vorangegangen ist.

---

Nachdem mir der Lehrstuhl für Mineralogie und Geologie an der Kolozsvärer Universität verliehen worden war, interessierte ich mich natürlich näher für die Vlegyásza, die ich auch auf Ausflügen mit meinen Höhern immer öfter besuchte. Im Jahre 1901 wies ich zuerst in den Mitteilungen unseres Museums in der oben erwähnten Abhandlung darauf hin, dass die Vlegyásza durchaus nicht aus so einheitlich zusammengesetztem Dacit aufgebaut ist, wie man früher beschrieben hat, denn im Unterlaufe des im die Schnelle-Körös mündenden Dragán kommt bei dem Gasthaus „Keeskés Koresma“, etwa 6 km von Kissebes also von dem Orte, auf dessen Gestein Hauer und Stache zuerst den Namen Dacit angewendet haben, ein solches Eruptivgestein vor, auf welches nach seinem äusseren Habitus, nach seinen mikroskopischen Eigenschaften, nach seinem spez. Gew. (2.56 bis 2.588), nach seiner Struktur, chemischen Zusammensetzung, also nach allen wesentlichen Eigenschaften der Name Rhyolith passt.

Damals wies ich auch darauf hin, dass im Zusammenhang mit diesem Rhyolith auch ein solches Gestein auftritt, dessen Feldspat Labrador, ja sogar Bytownit, seltener Andesin ist, in welchem ferner Quarz nur als fremder Einschluss vorkommt und dessen farbige Mineralien vorherrschend Augit und veränderter Hypersthen sind. In seiner vorherrschenden Grundmasse finden sich Feldspatnadeln Magnetit und Apatit reichlich, die kleinen Augite aber sind calcitisch und magnetitisch verwittert. Dieses Gestein verdient trotz seiner hochgradigen Veränderung und seiner Übergänge den Namen Andesit.

Ausser den quarzfreien Andesiten gibt es hier auch solche andesitartige Dacite, die als Bindeglied zwischen dem Andesit und dem echten Dacit vom Kissebeser Typus dienen.

Schon damals sah ich, dass diese Eruptivgesteine, die sich nach ihrer mineralischen, also auch chemischen Zusammensetzung so sehr von einander unterscheiden, in Bezug auf ihren innern Ursprung mit einander im Zusammenhange stehen und schloss daraus, dass der Ausbruch des Rhyoliths demjenigen des Dacits vorangegangen sei. In dem östlich vom Gasthause „Kecs-kés“ einmündenden Bache entdeckte ich auch ein dem dichten, basischen Eruptivgestein ähnliches zusammengeschmolzenes Gestein, welches sich bei genauerer Untersuchung als ein andalusithältiges Quarz- und Glimmersediment, also als Produkt der äusseren Kontaktmetamorphose zu erkennen gab.

Nach diesen Entdeckungen warf ich mich mit erklärlicher Wissbegierde auf das Studium der schwer zugänglichen, unwegsamen Teile der Vlegyásza und fortsetzungsweise auch des Bihargebirges, um zu sehen, ob diese Gesteine nicht auch dort zu finden seien.

Auf mühsamen, aber ausserordentlich interessanten, ja geradezu aufregenden Wanderungen durch dieses etwa 50 km lange und halb so breite, abgelegene, ja stellenweise ganz unbewohnte, wilde Gebiet sammelte ich soviel Material, dass ich am 27. Mai 1902 in der Sitzung der Ungarländischen Geologischen Gesellschaft in einem Vortrage schon ausführen konnte, dass *die Oberfläche der Vlegyásza vorherrschend aus Rhyolith besteht*, welcher auch einen ansehnlichen Teil des Bihargebirges aufbaut. Der unterhalb der 1838 m hohen Spitze der Vlegyásza, in der Tiefe des Zernabaches von Dr. PRIMICS entdeckte Granit und Granophyr, sowie der mit diesen im Wesentlichen übereinstimmende Granitit und Granophyr von Vasaskőfalva (Petrosz) sind nicht so alte Eruptivgesteine, wie Dr. PRIMICS in seinem Aufnahmebericht angenommen hat, denn sie stehen durch

Vermittelung des Mikrogranits mit den Rhyolithen in Verbindung und bilden mit diesen zusammen einen einzigen geologischen Körper.

Diese granitartigen Gesteine zeigen z. T. eine an die Dacite erinnernde chemische Zusammensetzung, deshalb nannte ich diese Übergangsgesteine Dacogranite. Untergeordnet finden sich am Rande der grossen Eruptivmassivs an mehreren Stellen auch Diorit und im Gebiet der Dacite tritt auch Pegmatit als Gang auf.

Die Dacite der Vlegyásza haben an mehreren Stellen einen andesitischen Rand und das 13 km lange, viel schmalere und an den Rändern nur etwa 100—150 m mächtige grosse Plateau (Prislop, Tolvajkő, Bohogyó) welches das Vlegyászamassiv mit dem Bihar-gebirge in einer Höhe von 1600—1700 m verbindet, besteht ebenfalls aus andesitartigem Ergussgestein.

Alle diese verschiedenen Gesteine gehören derselben Eruptionsreihe an, deren Glieder zum grössten Teil bei der Eruption nicht bis an die Oberfläche gelangten, sondern eine mächtige Intrusion bildeten und nur später infolge der Erosion zutage traten.

Durch diesen Vortrag, welcher in seinem ganzen Umfang erst 1904 im XXXIV. Band des Földtani Közlöny<sup>1</sup> erschien, beabsichtigte ich die Aufmerksamkeit unserer Geologen auf das im Jahre 1889 von Dr. GEORG PRIMICS detailliert aufgenommene Gebiet zu lenken, in dessen Nähe die detaillierten Aufnahmen der kön. Geologischen Anstalt eben im besten Gange waren.

Die Hauptlinien meiner Wanderungen habe ich später (1903) in den Mitteilungen des Siebenb. Museumvereins<sup>2</sup> auch näher beschrieben.

In dieser längeren Abhandlung sind sehr viele detaillierte Terrainbeobachtungen, die uns bei dieser unserer allgemeinen Übersicht näher interessieren würden, die ich aber mit Rücksicht darauf, dass jene Abhandlung in der Zeitschrift unseres Vereins erschienen ist, hier nicht zu wiederholen brauche.

In den Jahren 1904, 1905 und 1906 setzte ich meine auf das Bihargebirge und die Vlegyásza gerichteten eingehenderen Geländestudien im Rahmen der Aufnahmen der kön. ung. Geologischen Anstalt fort und legte darüber in den betreffenden Jahresberichten dieser Anstalt Rechenschaft ab. In meinem Bericht vom Jahre 1904<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY: Beiträge zur Geologie der Vlegyásza und des Bihargebirges.

<sup>2</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY: Über meine geologischen Ausflüge in die Vlegyásza und das Bihargebirge. XXV. Bd., p. 53. Kolozsvár, 1904.

<sup>3</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY: Über den geologischen Aufbau des zwischen

wies ich auf die gemeinsamen Züge hin, die in den Eruptivgesteinen der Vlegyása und des Bihargebirges zu erkennen sind. Die Eruptionszeit der porphyritischen Ganggesteine und des Granitstockes aus dem Szárazvölgy (Valea saca) und von Rézbánya ist jünger, als die Kalksteine der unteren Kreide, denn diese Gesteine haben im Szárazvölgy nicht nur die Tithonkalke, sondern auch die Kalke der unteren Kreide durchbrochen. Das Streichen dieser hat im Allgemeinen die Richtung des Dacogranits von Vasaskőfalva (Petrosz), welcher wieder mit Rhyolithen der oberen Kreide im Zusammenhange steht. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehören diese Eruptionen der oberen Kreidezeit an.

Am Dárabache, einem rechtsseitigen Zufluss des Dragán, treten im Mikrogranit Andesiteinschlüsse auf.

Die Reihenfolge der Eruptionen scheint folgende zu sein. Zuerst hat sich der andesit. Dacit des grossen Plateau ergossen, dann ist der Rhyolith emporgedrungen, der zum grössten Teil schon unter einer Decke erstarrt ist. Die Dacit- und Dioriteruptionen haben zuletzt stattgefunden. Schliesslich drangen die Ganggesteine in die im Allgemeinen von NW nach SO gerichteten Spalten ein und brachten auch Erze an die Oberfläche.

In meinem Bericht vom Jahre 1905<sup>1</sup> habe ich jene sehr eigenartigen Sedimente, die sich hauptsächlich nordöstlich von Biharfüred finden, als Ablagerungen der oberen Kreide beschrieben. Diese stehen nämlich mit denjenigen Sedimenten in Verbindung, welche PRIMICS<sup>2</sup> von der Wasserscheide zwischen Dragán und Jád und von anderen Stellen des nördlichen Gebiets — wie bereits erwähnt — als Gosauschichten beschrieben hat und die in der Gegend von Remecz auch von Dr. KARL HOFMANN auf der Karte als solche dargestellt worden sind. Ich beschreibe diese polygenen Breccien, in denen der Tithonkalk in allen Grössen von kubikmetergrossen Stöcken bis zu kleinen Brocken herab vorkommt, deren Hauptmaterial jedoch krystallinischer Schiefer und verschiedener, an manchen Stellen hauptsächlich permischer Sandstein ist, bloss in ihren Hauptzügen. In diesen finden sich seltener auch Stückchen von andesitischem Dacit und von Rhyolith. Andererseits hat die grosse Rhyo-

---

Rézbánya, Petrosz und Szkerisora gelegenen Teiles des Bihargebirges. Jahresber. der kön. ung. Geol. Anst. über 1904., p. 142. Budapest, 1905. Ung. Text.

<sup>1</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY: Bericht über meine geologische Aufnahme, des mittleren Teils des Bihargebirges aus dem Jahre 1905. Jahresber. d. kön. ung. Geol. Anst. 1905. Budapest, 1906., p. 124. Ung. Text.

<sup>2</sup> Jahresbericht von 1889., p. 60. Ung. Text.

lithinvasion im Sebiselbache diese Ablagerungen durchbrochen, die auch auf dem Calului von dünnen Rhyolithgängen durchzogen werden. Man kann an ihnen dicke, bankartige Lagerung feststellen, die von der Horizontalen nur wenig abweicht. Diese Sedimente passen sich dem Körper des durch sie durchgebrochenen Eruptivgesteins, wie ich unlängst beobachtet habe, an und haben eine Mächtigkeit von 50 bis höchstens 100 m.

Der Dacogranitstock von Vasaskőfalva geht einerseits in dacitähnliches porphyrisches Gestein über, andererseits sammeln sich Orthoklase in ihm an, so dass ein saureres, granitartiges Gestein an seine Stelle tritt. Das Magma dieses Gesteins neigte demnach zur Differenzierung, was auch das Auftreten von magnetitischem Eisenerz an den Rändern beweist. Der Ausbruch des Rhyoliths ist demjenigen des Dacits vom Gyalu mare vorangegangen, denn wo dieser sich mit dem Rhyolith berührt, hat er ein dichtes, andesitartiges Kontaktgestein ausgeschieden, ja sogar der Dacit selbst enthält Rhyolith Einschlüsse.<sup>1</sup> Auch der Rhyolith vom Jád ist unter einer Decke von oberer Kreide erstarrt, aus welcher er in der Kontaktzone sehr viele Einschlüsse in sich aufgenommen hat.

Am Unterlauf des Jád entlang beginnen ost-westlich und darauf senkrecht gerichtete nord-südliche tektonische Linien eine Rolle zu spielen. Auch am Dára, einem Zufluss des Dragán findet sich Dacogranit mit vielen porphyrischen Übergangsarten. Hier findet sich über dem Granit, Mikrogranit und Rhyolith eine andesitische Dacitdecke, der Grundmasse Rhyolithcharakter hat.

Im Hauptzuge der Vlegyásza ist die Eruptionsreihe von dieser obersten, andesitischen-dacitartigen Decke begonnen worden. Dieser scheint auf dem südlichen Gebiet der andesitische Dacit des grossen Plateaus zu entsprechen. Die grosse Rhyolitheruption folgte dem Empordringen des andesitischen Dacits, als dieser in seinem tiefsten Teile vielleicht noch nicht einmal völlig erstarrt war. Dies ist die Ursache davon, dass sich zwischen den beiden Gesteinstypen allmähliche Übergänge finden.

Später drang auch in der Gegend von Kissebes, Székelyó und vermutlich auch am Gyalu mare der granitoporphyrische Dacit und Dacogranit, stellenweise in Granit übergehend empor. Zuletzt folgten die sauren Rhyolith-, Aplit- und Pegmatitinjektionen.

Im Jahre 1907 schilderte ich in einer, im Földtani Közlöny

---

<sup>1</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY, Meine im Jahre 1906. im Bihargebirge und auf der Vlegyásza unternommenen geologischen Reambulationen. Jahresber. d. kön. ung. Geol. Anst. 1906. Budapest, 1907., p. 59. Ung. Text.

erschienenen Abhandlung<sup>1</sup> die wichtigsten Züge der Vlegyásza und des Bihargebirges und wies bei der Besprechung der hier so wichtigen Eruptivgesteine darauf hin, dass in diesen zusammenhängenden und in vieler Beziehung ähnlichen Gebirgen, unter den in der oberen Kreide beginnenden Eruptionsprodukten im Norden die saureren, im Süden die basischeren an der Oberfläche vorherrschend sind. Ausführlicher sprach ich mich über die Eruptivgesteine des *Száravölgyer* (Reichensteiner) Stockes bei Rézbánya, über den Dacogranitkern und die ihn umgebenden etwa 20 Gänge aus. Ich wies auch darauf hin, dass diese im Süden mit den eruptiven Gängen von Rézbánya zusammenhängen und ihnen ähnlich sind. Ich beschrieb ferner die sich vom Száravölgyer Eruptionsmassiv nach Norden hinziehenden ähnlichen Gänge. Ferner besprach ich die auffälligsten mineralogischen und chemischen Eigenschaften der eruptiven Gesteine des mittleren Bihargebirges. Ich veröffentlichte die detaillierten Analysen der bis dahin analysierten 24 Eruptivgesteine, indem ich dieselben nach den üblichen petrographischen Methoden mit einander verglich.

Ich beschrieb die wichtigsten tektonischen Linien dieser Gegend, besonders eine allgemeine nordöstlich verlaufende Linie, in deren Richtung sich die zum ersten Ausbruch gehörende, 13 km lange grosse andesitische Dacittafel erstreckt. Östlich vom dieser Tafel, also vom Quellgebiet des Melegsamos verlaufen die so gerichteten Brüche am Bulz entlang bis zum Galbinabach. Eine zweite jüngere, deshalb auffälligere Bruch- und Verwerfungsrichtung zieht sich von NW nach SO. In diese gehört die Bruchlinie von Lunsor—Galbina, an welcher entlang die Verwerfung bei der Mündung des Bulz auf mehr als 1000 m geschätzt werden muss. Dieser Richtung folgen die jüngeren Gänge von Rézbánya bis nach Biharfüred.

Im Jahre 1908<sup>2</sup> gab ich von dem, seines reichen Erzgehaltes wegen berühmten Száravölgyer Massiv bei Rézbánya und von dem dieses Massiv begleitenden Gangnetz eine ausführlichere Beschreibung. Ein einziges Glied dieses Gangnetzes, der Reichensteiner Stock hat in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts eine Erzausbeute von 4 Millionen Kronen ergeben. Gelegentlich meiner Aufnahme gelang es mir mit Hilfe dortiger Bergleute den wilden, lebensgefährlichen Graben zu übersteigen, welcher den Eruptions-

<sup>1</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY, Über die petrographischen und tektonischen Charaktere des mittleren Teils des Bihargebirges. *Földtani Közlöny* XXXVII. Bd. Budapest, 1907., p. 77.

<sup>2</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY: Geologie des Száravölgy (Vale Száka) bei Rézbánya. *Múzeumi Füzetek* I. Bd. 1906., p. 94—116. Kolozsvár, 1908.

körper und dessen Gangnetz durchscheidnet und dessen Einschnitt den besten Einblick in den dacogranit- (granodiorit-) artigen Stock und den diesen umgebenden Tithonkalk, der von eruptiven Gängen durchschnitten wird und sich schon in Marmor verwandelt hat, sowie in sein Verhältnis zu den darüberliegenden Permsedimenten gewährt.

Die Erosion ist gerade nur bis zum Gipfel dieser intrusiven Eruptivmasse vorgedrungen und hat dieselben auf einem grösseren, etwa  $\frac{3}{4}$  km langen und  $\frac{1}{4}$  km breiten, sowie auf einigen kleineren Gebieten aufgeschlossen. Ich musste schliessen, dass die Sedimente nach verschiedener Richtung zerfallen und der Tithonkalk sammt dem unteren Kreidekalk verworfen sei. Ich zeigte auch, dass der dacogranitartige Kern ein einheitliches Gebilde zu sein scheine und den derartigen Intrusionen von Vasaskőfalva (Petrosz) sowie denen am Dragántale ähnlich sei, während die Glieder des Gangnetzes aus sehr veränderlichem, saurem und mehr oder weniger basischem Gestein bestehen.

Die mikroskopische Untersuchung wies indessen auch zwischen den granitischen Gesteinen feinere Unterschiede nach. Von diesen Gesteinen wurde eines analysiert und erwies sich als Zwischenglied zwischen Granit, Diorit und Syenit. Im begleitenden Gangnetz ist ein sehr abwechslungsreicher Dioritporphyr vorherrschend, es kommen aber auch sehr basische, diabasartige, ferner dem Andesit entsprechende und vereinzelt rhyolithartige saure Ganggesteine vor.

Die zusammengehörenden und doch so verschiedenen Gesteine dieses kleinen Gebietes erleichtern die Übersicht und die richtige Beurteilung der übrigen, auf einem grossen Gebiet aufgeschlossenen und infolge ihrer grossen Masse weniger übersichtlichen, in verschiedenen Ausbildungsformen auftretenden Eruptivgesteine des Vlegyásza-Bihargebirges.

Im Jahre 1914 begann ich, die zwischen den neogenen Ablagerungen des Siebenbürger Beckens vorkommenden „Dacittuff“-Einschlagerungen genauer zu studieren,<sup>1</sup> um zu sehen, ob es nach ihrem Ursprung und ihrer Natur möglich sei, einen Zusammenhang zwischen diesen und den Daciten der Vlegyásza festzustellen.

Der Erfolg dieser meiner Studien ist, dass man den Tuff von Kolozs, dieses zwischen Miocänschichten eingelagerte vulkanische Trümmersmaterial, mit dem submarinen explosiven Ausbruch der

<sup>1</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY, Tuffstudien in Siebenbürgen I. Teil. Die Tuffzüge von Kolozs. Múzeumi Füzetek, Mitteilungen aus der mineralogisch-geologischen Sammlung des Siebenbürgischen Nationalmuseums II. Bd. 1914. Nro 2.



Miocänzeit in Zusammenhang bringen muss, welcher sich auf dem Gebiete des Beckens selbst abspielte. Ausser dem Dacittuff findet sich hier in den tiefsten Schichten, die noch aufgeschlossen sind, auch Pyroxenandesittuff, aber sowohl dieser Pyroxenandesittuff, als auch der Dacittuff unterscheidet sich in Bezug auf sein Material vom Gesteinsmaterial der Vlegyásza.

Schliesslich habe ich mich in einer Arbeit des vorliegenden Heftes<sup>1</sup> mit dem nördlichsten, teils unter dem krystallinischen Schiefer versteckten Teil des Vlegyászhöhenzuges zwischen Kissebes, Hodosfalva, Marótlaka und Magyarókereke befasst, wo neben dem granitoporphyrischen ebenfalls andesitischer Dacit sowie auch Rhyolith vorkommt. Von diesen ist der Rhyolith auch hier das älteste Glied. Abgesehen von den manchmal ansehnlichen Rhyolith-einschlüssen der späteren Daciteruptionen bildet der Rhyolith meist nur noch eine dünne Decke auf den mittleren Anhöhen.

Der Rhyolith ist dann von andesitischem Dacit durchbrochen worden, welcher an beiden Seiten des eruptiven Höhenzuges in ansehnlicheren zusammenhängenden Massen erhalten geblieben ist und auch sonst noch die herausragenden, höchsten Gipfel aufbaut. Nur nach diesen Gesteinen erfolgte das Empordringen des granitoporphyrischen, stellenweise (z. B. im Sebesvárer Steinbruch) fast ganz granitartig ausgebildeten Dacits und zuletzt fand dann die Injektion der stark saueren, mikrogranitischen, aplitischen Gänge statt.

Rhyolithstückchen finden sich als Einschluss im fraglichen unteren Eocän, oder oberen Kreidekonglomerat. Andererseits haben sich bei Magyarókereke Sedimente des mittleren Eocän dem andesitischen Dacit aufgelagert. Abgerundete Rhyolithflussschotterstücke beteiligen sich an dem Aufbau der schotterigen Sedimentreste, die sich etwa 200 m oberhalb des gegenwärtigen Flussniveaus auf der jüngeren tertiären Oberfläche abgelagert haben. Diese können, wie es scheint, mit dem von Dr. KARL RÓTH von TELEGD an der Nordseite des Rézgebirges nachgewiesenen continentalen sarmatischen Schuttkegel in Zusammenhang gebracht werden.

Ausser der am Ostrande des eruptiven Höhenzuges von Dr. ANTON KOCH entdeckten eocänen Sedimentscholle von Hodosfalva gibt es auch bei Marótlaka eine steil herausgehobene Schichtenreihe, die vorherrschend aus kontinentalen Sedimenten des unteren und oberen Eocän besteht und grösser, als die von Hodosfalva ist.

<sup>1</sup> Dr. JULIUS von SZÁDECZKY: Über die geologischen Verhältnisse von Kissebes, Hodosfalva, Sebesvár, Marótlaka und Magyarókereke. Múzeumi Füzetek, Mitt. aus der min. geol. Samml. d. Siebenb. Nationalmuseums III. Bd. 1915. Nro 1.

Es finden sich übrigens ähnliche, herausgehobene alte Sedimentränder am Rande des Siebenbürg. Grenzgebirges auch an anderen Orten, wo ein der Vlegyásza ähnliches grosses Eruptionsmassiv daneben fehlt.

In den Jahren 1910 und 1911 sind Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Vicedirektor der k. ung. Geologischen Anstalt, Obergologe Dr. MORITZ v. PÁLFY und Sectionsgeologe PAUL ROZLOZNIK, die über eine jahrelange Erfahrung in dieser Gegend verfügten und daher die besten Kenner der Verhältnisse waren, mit vereinten Kräften, also gleichsam als Kommission das Bihargebirge abgegangen, um in dem von Dr. PRIMICS detailliert aufgenommenen, später von mir reambulierten und teilweise aufgenommenen Gebiet die unentschiedenen Fragen aufzuklären, damit die geologische Karte und Monographie dieser Gegenden durch die kön. ung. Geologische Gesellschaft herausgegeben werden könne.

Über den Erfolg ihrer Studien berichteten sie in den betreffenden Jahresberichten der kön. ung. Geologischen Gesellschaft.<sup>1</sup>

Im Jahre 1912 war auch der Geologe EMERICH MAROS den revidierenden Herren bei ihrer Arbeit behilflich, indem er im Bihargebirge reambulierte und unter anderem in den Lias, Dogger und Malmsschichten von Kisalun, Onesásza und Szamosbázár Fossilien sammelte.<sup>2</sup>

Der Schauplatz der Aufnahmestätigkeit von Dr. MORITZ v. PÁLFY war im Jahre 1913 im Rahmen des ostungarischen Mittelgebirges wieder das Bihargebirge.<sup>3</sup>

Die Vergleichung dieser durch mehrere Jahre mit vereinten Kräften und im Besitze grosser geologischer Kenntnisse und reicher Erfahrung ausgeführten Aufnahmen, beziehungsweise der betreffenden Jahresberichte ist ausserordentlich interessant. Es gibt kaum etwas, woraus man die Schwierigkeiten, mit denen man bei dem

<sup>1</sup> Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Dr. MORITZ v. PÁLFY und PAUL ROZLOZNIK: Geologische Notizen aus dem Bihargebirge. Jahresber. d. k. ung. Geol. Anst. 1910. Budapest, 1912., p. 80. Ung. Text.

Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Dr. MORITZ v. PÁLFY und PAUL ROZLOZNIK: Beiträge zur geolog. Kenntnis des mittleren Teils des Bihargebirges. Jahresber. d. kön. ung. Geolog. Anst. 1911. Budapest, 1912., p. 99. Ung. Text.

<sup>2</sup> EMERICH MAROS: Bericht über die Aufnahmen des Jahres 1912. Jahresber. d. kön. ung. Geolog. Anst. 1912., p. 107.

<sup>3</sup> Dr. MORITZ v. PÁLFY: Geologische Notizen aus dem Bihargebirge. Jahresber. d. kön. ung. Geolog. Anst. über das Jahr 1913. Budapest, 1914., p. 207. Ung. Text.

Studium und der kartographischen Aufnahme der Vlegyásza und des Bihargebirges zu kämpfen hat, besser kennen lernen kann. Aber es geht aus dieser Vergleichung auch die Tatsache hervor, dass man diese Schwierigkeiten auch jetzt noch nicht für gelöst, die Arbeit noch nicht für beendet halten kann.

Meiner Ansicht nach ist die einheitliche Auffassung der Tatsachen besonders durch den Unstand schwierig geworden, dass die mit der Aufnahme beschäftigte Kommission im Jahre 1911 die Deckschollentheorie zur Erklärung der Erfahrungstatsachen herbeigezogen hat.

Der entschlossene Ton, in dem diese Herren im Jahre 1910 das bei Biharfüred zwischen der Remete- und Csodaquelle gelegene weissliche, feinkrystallinische Kalksteinvorkommen aus der Gruppe der Malmkalke, wohin ich es gewiesen hatte, nicht etwa auf Grund von Fossilien oder mit anderer annehmbarer Begründung, sondern bloss auf Grund „seiner stratigraphischen Lage“ der „oberen Trias“ zuteilten und dies in einem Gebiet, welches auch nach der Ansicht der genannten Herren von „Bruchlinien begrenzt“ ist, wo der Kalk nachträglich von allen Seiten durch mächtige Eruptionen in vielen Beziehungen gestört wurde, zeigt, dass sie damals die Schwierigkeiten noch nicht alle gekannt haben, mit denen der Aufnahmsgeologe hier rechnen muss. Im Jahresbericht von 1913 schreibt Dr. PÁLFY auf Seite 218 schon folgendes: „Wir sind kaum imstande, den oberen Triaskalk vom Malmkalk petrographisch zu unterscheiden“. Dabei ist hier von dem Vorkommen am Hidegzsamos die Rede, wo das Gestein nicht so umkrystallisiert ist, wie bei Biharfüred und wo einzelne Sedimente in seiner Nähe auch gut bestimmbare Fossilien enthalten.

Ein ziemlich unaufgeklärtes, sehr strittiges Gebilde in der Vlegyásza und im Bihargebirge ist jenes meist sehr grobe, nicht deutlich geschichtete sedimentäre Gebilde, welches Dr. PRIMICS im Jahresbericht von 1889, wie bereits erwähnt, an der Stelle, wo es am besten zusammenhängend zu finden ist, nämlich nordöstlich von Biharfüred auf dem Muncsel und in dessen Umgebung unter dem Namen „tertiäre Eruptivbreccien und Konglomerate“ erwähnt hat. Ich habe bei diesen die Erfahrung gemacht, dass sie dort, wo sie sich mit dem Eruptivgestein, und zwar meist mit Rhyolith, berühren, mit diesem Kontaktbreccien bilden. Da ich den Ausbruch des Rhyolith der oberen Kreidezeit zuweise, so kann ich natürlich dieses Sediment, welches älter als der Rhyolith ist, nicht für tertiär halten. Ich hatte auch umso weniger Ursache das zu tun, weil Dr. PRIMICS

und Dr. HOFFMANN selbst ganz ähnliche, polygene Sedimente des nördlicheren Gebietes, wo dieselben teilweise mit fossilienführenden Schichten gemeinsam vorkommen, ebenfalls für obere Kreide erklärt haben.

Andererseits bestehen diese dicken Schichten nicht nur aus Breccien und Konglomeraten, sondern auch aus feineren Sedimenten. Weiter vom Eruptivgestein entfernt bemerkt man an ihnen immer weniger eruptive Beeinflussungen und die eruptiven Bestandteile bleiben völlig aus. Auch die Aufnahmekommission schreibt hierüber (Seite 81 des 1910-er Berichtes): „In den Breccien haben wir an den meisten Stellen keine Spur von eruptiven Gesteinseinschlüssen gesehen“. Gerade deshalb bin ich durchaus nicht in der Lage von denselben einen rein eruptiven Ursprung vorauszusetzen, wie das die genannten Herren in ihrem Berichte tun.

Auch das kann ich nicht bestätigen, was sie fortsetzungsweise schreiben: „andererseits kann man diese Rhyolithbreccien und den an Einschlüssen reichen Rhyolith, welcher einen grossen Teil des Gebietes aufbaut, gegeneinander nicht abgrenzen“.

Im 1910-er Berichte der Kommission ist (p. 83) über diese Bildungen folgendes zu lesen: „Dass sie kein sedimentäres Gebilde sein können, wird dadurch bewiesen, dass sie im Rhyolithvulkan in mehreren Niveaus vorkommen“. Dazu muss ich bemerken, dass ich natürlich auch die durch vulkanische Explosion an die Oberfläche gebrachten und dort abgelagerten Gesteine Sedimente (vulkanische Sedimente) nenne.

Den Rhyolith halte ich nicht für ein „lakkolithartiges Gebilde“, wie die Verfasser dieses Berichtes mir zuschreiben. Ich habe die Rhyolithe in meinen Abhandlungen nicht alle über einen Kamm geschoren; vom grössten Teil derselben habe ich jedoch geschrieben, dass er eine unter einer Decke erhärtetes Intrusionsmassiv sein mag, wofür ich ihn auch jetzt halte. Das schliesst nicht aus, dass ein Teil des Rhyolith irgendwo in dem langen Höhenzuge nicht auch an die Oberfläche gekommen sei.

Das aber muss ich auf das bestimmteste erklären, dass ich keinerlei Beobachtungen gemacht habe, denen zufolge ich in Bezug auf die eruptiven Bildungen der Vlegyásza oder des Bihargebirges auf einen „Stratovulkan“ schliessen könnte, was die Verfasser in ihrem Jahresberichte von 1910 tun. Ich habe gar keinen Grund, die erwähnten Sedimente, darunter auch die ihrer Meinung nach „Eruptivmaterial nicht enthaltenden Breccien“ für „stratovulkanische Produkte“ zu halten.

Vom Pojén, von dem die Verfasser Seite 82 ein Profil veröffentlichten und den sie als „unzweifelhaften Beweis“ für die stratovulkanische Struktur des Rhyolithes anführen, habe auch ich gelegentlich meiner Aufnahmen Profile nach verschiedenen Richtungen gemacht. An seinem südlichen äusseren Teil, durch den das Profil hindurchgeführt ist, habe ich ebenso wie im äusseren, der Decke zugekehrten Teile der Rhyolithberge überhaupt mehrere Arten von an Einschlüssen reichem Rhyolith gefunden. Aber das erscheint mir natürlich, denn auf dem Gipfel der an Einschlüssen reichen Rhyolithkuppe habe ich an geschützteren Stellen verstreute, kleine Reste der einstigen Decke, die ich als konglomeratartige Sedimente der oberen Kreide bezeichnet habe, sowie Reste von Triasdolomit gefunden. Diese kommen in verschiedener Höhe in Form von Flecken vor, so dass ich beim besten Willen nicht imstande wäre, dieselben in bestimmte Niveaus zusammenzufassen, wie das im Profil der Kommission geschehen ist. Sogar reines, mikrogranitiges Ganggestein findet sich am südöstlichen Fusse des Pojén.

Diese Situation hat in mir daher durchaus nicht den Gedanken erwecken können, als handle es sich hier um regulär eingelagerte, von einem einzigen Vulkan stammende Trümmerschichten. Diesen Gedanken konnte ich deshalb umso weniger fassen, weil diese fremden Deckenteile an dem entgegengesetzten, nordöstlichen, besser denudierten Abhange des Pojén, der nach dem grossen Rhyolithmassiv der Botyásza gewendet ist, von dem er durch das 1000 m abfallende Tal des Dragán getrennt ist, fehlen, und hier ist auch der Rhyolith reiner, als an den äusseren Teilen.

Abgesehen hievon halte ich es für eine petrologische Unmöglichkeit, dass der schon infolge seines Säuregehaltes, seines starken Aluminium- und Alkaligehaltes sehr dickflüssige Rhyolith, der, wie seine nur teilweise assimilierten fremden Einschlüsse beweisen, auch die hohe Temperatur nicht hatte, in einer so dünnen Schicht hätte dahinfließen können, wie sie auf dem erwähnten Profil dargestellt ist. Aber woher hätte der Rhyolith auch auf diesen Berg fließen sollen, der in der ganzen Gegend der höchste ist? Doch nicht etwa von der 6 km weit abliegenden Botyásza, die den einzigen noch höheren Rhyolithberg der ganzen Gegend darstellt!

Nach Niederschrift dieser Beobachtungen besuchte ich Ende September 1915. in Begleitung meines Assistenten Herrn KONRAD MÖCKEL auf einem zweitägigen, anstrengenden Ausfluge den seit 9 Jahren nicht gesehenen Pojén. Der Gedanke liess mir keine Ruhe, dass er doch vielleicht irgend einen äusseren Zug aufzuweisen habe, der an einen Stra-

to Vulkan denken lasse. Der glänzende herbstliche Sonnenschein, der uns zu dem kühnen Unternehmen verleitet hatte, begleitete uns durch das Jádtal und über den messerscharfen Tiszabergrücken, aber in unmittelbarer Nähe des Pojén, bei der Fontána galbiná stellte sich kalter Regen ein. Wir liessen uns jedoch von der Verfolgung des gesteckten Zieles nicht abschrecken. Wir bestiegen den Pojén von Süden her in der Richtung des Profils und beobachteten die Oberflächenformen genau. Aber auch bei dieser Gelegenheit entdeckten wir nichts, was an einen Stratovulkan erinnerte. Im Gegenteil: jene 20—30 m hohen einheitlichen Rhyolithfelsen, die hier steil ansteigen, schliessen auch den Gedanken an ein Stratum aus. Es findet sich hier keine Spur von Schichtung oder von sedimentärer Zwischenlagerung. Der an Einschlüssen reiche Rhyolith verrät stellenweise ein nicht horizontales, sondern in der Richtung des sehr steilen Bergabhanges erfolgtes Empordringen, das ist aber das direkte Gegenteil des Stratums. Wenn ein solches nachweisbar sein sollte, so müsste in dieser Höhe von 1500—1600 m auf der sich von allen Seiten steil erhebenden Spitze, den von den Verfassern in ihrem Profil vorausgesetzten verschiedenen Gesteinen entsprechend eine deutliche Schichtung mit scharfen Trennungslinien wahrnehmbar sein.

Ein Fetzen des Restes der einstigen Decke findet sich auch am Westrande des oberen Weges, bildet aber durchaus nicht etwa eine zusammenhängende Schicht. Auch das Gestein der Spitze ist nicht „eine aus reinem Permschotter bestehende, Rhyolith nicht enthaltende Breccie“, wie die Verfasser schreiben, sondern ein sehr veränderter andesitischer Dacit, also ebenfalls ein Rest der alten Decke.

Der Pojén ist also alles andere eher, als ein Stratovulkan. Er kann also kein „unzweifelhafter Beweis“ dafür sein, dass die Eruptivmaterial nicht enthaltende Breccie, sowie der „an Einschlüssen reiche Rhyolith“ und die „Rhyolithbreccie“ gleicherweise Produkte eines Stratovulkans seien, der mit einer „schlammvulkanartigen Eruption begonnen“ habe (p. 83), welche die „noch rhyolithfreie Breccie“ erzeugt haben soll und so weiter, wie das in dem Jahresbericht detailliert geschildert worden ist.

Darin stimme ich mit der Kommission wieder durchaus überein, dass „die den Muncselbergrücken aufbauenden Breccien kaum für jünger gehalten werden können, wie der an Einschlüssen reiche Rhyolith“. Nach meiner Beschreibung sind sie sogar direkt älter, denn sie werden vom Rhyolith an vielen Stellen durchbrochen. Das Eruptivgestein, welches im oberen Teil der Breccie aber immer in kleiner Menge zu finden ist, ist natürlich älter, als die nachträglich emporgedrungene Hauptmasse des Rhyoliths. Dieses ist dasjenige Eruptivmaterial, welches zu Beginn der Eruption stellenweise auch bis zur Oberfläche vorgedrungen sein mag, ausser auf dem grossen andesitischen Plateau vielleicht auch noch an anderen Orten. Solches Gestein habe ich jedoch nirgend anstehend gefunden und kann den Pojén auf keinen Fall für ein solches Produkt halten.

Das Konglomerat am rechten Hang des Dragánbaches, auf dem Grujes, welches auch Malmkalkstücke der oberen Kreide enthält, bringe ich mit dem darüber liegenden ähnlichen Konglomerat in Zusammenhang, wie es sich auf dem Gipfel auf einem grossen Gebiet und rings um den Gipfel in Form kleinerer Flecken findet. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass dieses die Reste einer Konglomeratdecke sind, die einst die Oberfläche im Zusammenhang bedeckt hat. Dass dem so ist, beweisen die ähnlichen Einschlüsse des diese Reste umgebenden Rhyoliths. Ich kann daher das, was die Kommission schreibt, keinesfalls annehmen, dass „das Mesozoicum von Biharfüred unter der Decke des Rhyoliths mit den vom Süden der Vlegyásza aus der Umgebung des Retyiczel bekannten mesozoischen Bildungen im Zusammenhang sein kann“. Hier haben wir es ja mit dem zusammenhängenden, etwa 15 km breiten Rhyolithkörper des Poján, der Botyásza und der Vurvurásza zu tun, in dessen Innerem solche anspruchslose Sedimentreste, wie wir sie im oberen Dragántale gesehen haben, unmöglich in unversehrtem Zustand vorkommen können. Wenn wir es hier mit den sich unter dem Rhyolith weiter hinziehenden Resten der mesozoischen Sedimentreihe zu tun hätten, so müssten diese Reste in einem tieferen Niveau in grösserer zusammenhängender Masse vorkommen, statt dessen aber wechselt weiter unten im Dragán der Rhyolith mit Mikrogranit und Granit ab.

Dieses sind demnach genau ebensolche Deckenreste, wie sie auch nach der Meinung der Kommission an der, nach Belényes führenden Strasse „auf den stärker herausragenden kleinen Spitzen des Dealu-mare Bergrückens dem Granitit (nach Primics dem Dacit vom Gyálu-mare Typus) zweifellos aufsitzen“. Sie erwähnen solchen noch von mehreren Orten, deren Zahl auch ich nach Belieben vermehren könnte, sowohl aus dem Unterlaufe des Dragán und Jád, als auch von anderen Orten.

Das aber habe ich nicht bloss im Dragán, sondern auch im Székelyó und in anderen grösseren Tälern erfahren, dass der Verlauf der gegenwärtigen Täler, wenigstens in einzelnen Abschnitten, Depressionen entspricht, die sich auf den Körper der Eruptivgesteine beziehen und schon ursprünglich aus Sedimentgestein bestanden haben. Die Intrusion ist demnach nicht in der ganzen Breite des eruptiven Höhenzuges mit gleichmässiger Kraft emporgedrungen, sondern hat schon ursprünglich unter der Decke eine wellige Oberfläche erzeugt.

Ich muss gestehen, dass ich nicht sicher weiss, was ich unter

„einschlussfreier Breccie“ zu verstehen habe, die von den Verfassern im Jahresbericht von 1910 so oft erwähnt und „mit PRIMICS für ein Eruptionsprodukt“ gehalten wird. Ist eine reine Eruptionsbreccie gemeint ohne sedimentäre Einschlüsse oder vielleicht umgekehrt eine rein sedimentäre Breccie ohne Einschlüsse von Eruptivgesteinen? Auf Grund des Gesagten ist es klar, dass sich unsere Ansichten in diesem zweiten, wahrscheinlicheren Falle wesentlich von einander unterscheiden.

Weniger interessiert uns hier der Teil des Berichtes, der sich auf das Quellgebiet des Melegszamos bezieht, in dem die Verfasser anerkennen, das ich auf diesem sehr schwierigen Gebiet den an der südlichen Bruchlinie hinziehenden eruptiven Gang entdeckt und dass ich als erster auf Grund von *Stephanoceras Humphresiani* den Dogger nachgewiesen habe. Sie schreiben aber auch folgendes (p. 84.): „Am linken Talhang des Melegszamos fehlt jedoch der Perm und der Sandstein, der sich nach SZÁDECZKY vom Ponorbach nach Südwesten in das Tal des Melegszamos hinzieht und zwischen den krysztallinischen Schiefern und dem Malmkalk als schmaler Rand auftritt, ist der unteren Lias zuzuweisen“. Diese imperative Art, in welcher die drei Verfasser über Lebende und Tote urteilen, ist hier, wo man keine einzige Versteinerung zur Verfügung hat, und wo, wie sie selbst schreiben, die untere Lias und der Permsandstein sich „täuschend“ ähnlich sind, wo endlich, wie sie selbst bekennen, der „verwirrten“ Landkarte und anderer Schwierigkeiten wegen, „auf einem tektonisch sehr verwickelten Gebiet“ der „Aufbau“ nicht zu erkennen ist, vielleicht nicht ganz begründet.

Dass meine Beobachtungen über Nagyalun mit dem Bericht der Kommission nicht in allem übereinstimmen, interessiert uns jetzt ebenso wenig, wie meine sonstigen auf die sedimentären Gesteine bezüglichen Erfahrungen, die von diesem Bericht abweichen.

Mehr interessiert uns, dass sie hier auch von Bruch und Absinken schreiben. Sie stellen fest, dass sich tatsächlich eine auch von einem eruptiven Gang begleitete Bruchlinie von dem Quellgebiet des Melegszamos in südwestlicher Richtung durch das Bulztal bis zur Mündung des Bulzbaches hinzieht, und dass eine andere, südöstlich gerichtete Bruch- und mächtige Verwerfungslinie am Galbina entlang führt, wie ich das zuerst beschrieben habe. Außerdem haben sie eine in südöstlicher Richtung verlaufende liegende Falte entdeckt, die sich bloss über den oberen Triaskalk erstreckt, sich über das ganze Gebiet hinzieht und stellenweise ebenfalls verworfen ist.



Ich will gerne anerkennen, dass die Verfasser auf Grund ihrer Kenntnis der benachbarten, leichter verständlichen Gebiete das bisherige unklare Bild in Bezug auf die Sedimentgesteine dieses ausserordentlich verwickelten, zerrissenen und der Fossilien fast in allen Gesteinen entbehrenden Gebiet in vieler Beziehung aufgehell't haben. In Bezug auf die Eruptivgesteine kann ich das aber durchaus nicht behaupten.

Das positive Ergebnis der gemeinsamen Arbeit der Verfasser im Jahre 1911 ist, dass sie die grössere Verbreitung der unteren Kreide im Bihargebirge nachgewiesen und ausser jenen Fossilien, die Peters und ich als Beweis für die untere Kreide aufgezählt hatten, auch noch andere Versteinerungen gefunden haben.

Im Übrigen sind die drei Verfasser im grössten Teil ihres Berichtes — entgegen ihrer früheren Auffassung — bestrebt, den Aufbau des mittleren Bihargebirges mit Hilfe der Überschiebungstheorie zu erklären. Darnach hätten die Permsedimente der Stirbina die Tithon- und unteren Kreidebildungen des Szárazvölgy überschoben, wie auch die Permsedimentgruppe des Glavoj, Porcika die mesozoische Gruppe des Galbina. Nachdem das Eruptivmassiv völlig unversehrt ist, so verlegen die Verfasser die Zeit der Überschiebung zwischen die untere Kreide und das Empordringen des Eruptionsmassivs also in die obere Kreidezeit.

Obgleich die Daten sehr interessant und verlockend sind, die von den Verfassern als Beweis für die Überschiebung angeführt werden, so muss man dieselben doch mit objektiver Kritik aufnehmen. Ich finde an den von weitem kommenden grossen Überschiebungen immer etwas unwahrscheinliches und empfinde das auch hier. Ich kann es mir theoretisch nicht recht vorstellen, dass bei Entstehung des Bihargebirges zwei so mächtige, einander direkt entgegengesetzte Vorgänge, die grosse tangential. Überschiebung und das nicht weniger mächtige radiale Empordringen des Eruptivmassivs innerhalb so kurzer Zeit an ein und derselben Stelle stattgefunden haben sollen.

Ich halte es dagegen für sehr natürlich, dass hier, wo sich so grosse Verwerfungen finden, wo die Höhenunterschiede auch jetzt so gross sind, wie in dem den berühmten Szárazvölgyer (Reichensteiner) Stock durchschneidenden wilden Graben, der bei dem Permsandsteingebiet der 1442 m hohen Ruşinoasa beginnt und nach 3 km Luftlinie in der Höhe von 790 m in den zu seinem Verlauf fast senkrechten Wasserlauf mündet, im Zusammenhang mit der Verwerfung ein Herabrutschen der hoch oben befindlichen alten Se-

dimente auf die verworfenen jüngeren Bildungen in grösserem Massstabe stattgefunden haben muss. Das geschieht übrigens auch gegenwärtig nach jedem grösseren Regen vor unseren Augen, worauf ich an anderer Stelle hingewiesen habe.<sup>1</sup>

Man hat in diesem Teile des Bihargebirges nicht an vielen Stellen Gelegenheit das Einfallen der Schichten zu messen, und kann auch den zuverlässig scheinenden Messungen nicht immer volles Vertrauen schenken. Es ist ja auch nicht anders möglich an einem Orte, wo nach Ablagerung der jüngsten, nämlich der Kreidesedimente mehrere riesige Brüche von verschiedener Richtung und damit im Zusammenhang Verschiebungen um mehr als 1000 m entstanden sind, wo ferner mächtige Intrusionen stattgefunden haben, welche die ringsum liegenden Kalke in Marmor verwandelten.

Dass unter den verschiedenartigen Lagerungen auch solche vorkommen, die darauf hindeuten, dass die verworfenen, jüngeren Sedimente unter die älteren Ablagerungen geraten seien, scheint natürlich. Ich habe aber in der Nähe des Szárazvölgyer (Reichensteiner) Stockes, im unteren Teile des Valea saci, welches die Fortsetzung des Czigánypatak bildet, ein Einfallen nach Osten, welches demnach der Überschiebung nicht entsprechen würde, an verlässlichem Orte festgestellt. Auch meine ausführlichen, von allen Hypothesen freien Messungsergebnisse<sup>2</sup> bei der Berührungsstelle der Kalk- und der Permablagerungen, welche ich gelegentlich meines gefährlichen Weges durch den wilden Grabenriss des Szárazvölgy mit seinen turmhohen, steilen Wänden ausgeführt habe, sind der Überschiebungstheorie durchaus nicht günstig.

Von dem grossen Intrusionskörper etwas weiter entfernt, in der Galbínagruppe sind die Verhältnisse in Bezug auf zuverlässige Lagerung der Schichten etwas besser, ich finde aber die Annahme eines schuppigen Aufbaues auch hier nicht für zwingend notwendig. Es kann leicht geschehen, dass wir ein Gestein, schuppigen Aufbau vorausgesetzt, für Liassandstein (Bolegiána), bei Voraussetzung einer Überschiebung aber für Permsandstein halten. Ist doch auch die 1474 m hohe Bolegiana in einer ähnlichen hohen, herausragenden Situation auf den anscheinend darunter einfallenden mesozoischen Sedimenten, als die für überschoben erklärte Stirbina—Rușinoasa (1412 m); und auch petrographisch besteht sie aus sehr ähnlichen, rötlichen, sändigen Sedimenten.

<sup>1</sup> Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY: Geologie des Szárazvölgy (Valea sacă) in der Gegend von Rézbánya. Múzeumi Füzetek. I. Bd: 1906. 1. u. 2. Heft p. 94. Kolozsvár, 1907.

<sup>2</sup> Ebendort p. 52—55.

Wenn wir die Umgebung des Galbina durch Überschiebung erklären, so müssen wir die am Dragán, im Niveau des krystallinischen Schiefers, ja stellenweise darunter liegenden zum grossen Teil umkrystallisierten, mesozoischen Kalke, samt ihrem der Kreidezeit angehörenden Rande für solche Fenster halten, die durch Vernichtung des sie überschiebenden krystallinischen Schiefers und der so ausserordentlich mächtigen eruptiven Gesteinsreihe der Vlegyásza entstanden sind. Aber die unversehrte Reihe der eruptiven Massen, die einander durchdringen und an vielen Stellen mit den Resten ihrer Decke zusammen sichtbar sind, widerspricht einer solchen Auffassung vollkommen.

Mehr als die Überschiebungstheorie interessiert uns hier das, was die Verfasser auf Seite 104 ihres Berichtes (ung. Text) v. J. 1911 über das Alter der Überschiebung schreiben: „Bezüglich der Altersbestimmung der Überschiebung steht uns einerseits die Angabe zur Verfügung, dass dieselbe jedenfalls nach der unteren Kreide (nach Peters Hauterivien) stattgefunden hat, andererseits die Tatsache, dass die Gesteine der Granodioritreihe die überschobenen Berge schon durchbrochen haben. Da aber die Eruption dieses Gesteins nach Dr. SZÁDECZKY in der oberen Kreide begonnen hat, so ist die Zeit der Überschiebung zwischen zwei verhältnismässig nahe bei einander liegende Zeitgrenzen anzusetzen“.

„Neuere Senkungen haben nur noch im Neogen (oberen Mediterran?) zur Entstehungszeit des Flussbettes der Schwarzen Kőrös stattgefunden; diese haben jedoch in dem Hohen Gebirge auscheidend eine unbedeutende Rolle gespielt“.

Demnach ist es bezüglich der Eruptivgesteine auch mit der Ansicht der Verfasser vereinbar, dass der Granodiorit (den ich Dacogranit genannt habe) in der oberen Kreidezeit emporgedrungen ist. Aber von diesem Szárazvölgyer (Reichensteiner) Stock kann man in Bezug auf die Entstehung das granitartige Gestein von Vasaskőfalva (Petrosz) und von diesem die granitartigen Kerne des Vlegyászamassivs kaum trennen.

Das Aufnahmegebiet von Dr. MORITZ v. PÁLFY war i. J. 1913 wieder das Bihargebirge. In seinem Berichte gibt er ein allgemeines Bild dieser verwickelten Gegend, welches sich aber von den Bildern der früheren Jahre wieder unterscheidet. Eine grosse Überschiebung erwähnt er hier nicht mehr, nimmt dagegen auf der Feriése-er Magura, westlich von der grossen andesitischen Dacittafel eine liegende Falte an, wo er durch glückliche Fossilienfunde ein neues, ziemlich ansehnliches Glied, die Kőssener Facies des Rhaetiums, die Avicula-

contorta Zone nachweist. Er setzt auch voraus, dass sich diese liegende Falte nach Osten in die unter den Permablagerungen, welche das Liegende der grossen Tafel bilden, befindlichen Sedimente von Alun und am Melegszamos weit fortsetzen.

Aus seiner Beschreibung erkennt man die Schwierigkeiten genau, die auch die Kräfte dieses hervorragenden Geologen übersteigen, der eine lange Reihe von Jahren hindurch gerade mit der Erforschung des westsiebenbürgischen Grenzgebirges erfolgreich beschäftigt war. Es ist bezeichnend, dass er sich an Stelle der südlich dieses Gebietes vor zwei Jahren vorausgesetzten grossen Überschiebung hier mit einer liegenden Falte begnügt. Auch ich glaube, dass wir der Wirklichkeit umso näher kommen, je einfacher wir eine Naturerscheinung erklären. Vielleicht wäre es noch einfacher, da ja ein zwingender Grund nicht vorliegt, sich mit der Annahme von Verwerfungen und kleineren Überschiebungen zu begnügen, was bei so steil ansteigenden, hohen Bergen das natürlichste wäre. Denn ich kann mir nicht vorstellen, dass auf beiden Seiten einer so riesigen, 23 km breiten Intrusion sich dieselbe liegende Falte von W nach O fortsetzen soll, wie wir das im Jahresberichte von 1913 der Geologischen Anstalt (p. 216 ung. Text) lesen.

Nordöstlich vom Bulz, einem Nebentale des Galbina, südlich der zum Melegszamos führenden Linie erwähnt er in Bezug auf die mesozoischen Sedimente viel einfachere Verhältnisse „abgesehen von kleineren Störungen eine normale Reihenfolge“. Es entsteht die Frage, ob PÁLFY neuerdings die Anwendung der Überschiebungstheorie in der unmittelbaren Nähe dieses Gebietes, in der Gegend des Szárazvölgy (Reichenstein) nicht fallen gelassen habe? Im Übrigen stellt er eine detaillierte, geologische Beschreibung in einer „zusammenfassenden, das ganze Gebiet behandelnden Arbeit“ in Aussicht.

Da der Verfasser das Gestein des grossen Plateaus auch hier einfach Andesit nennt und hier vom Gestein einer 13 km langen Tafel die Rede ist, deren falsche Benennung in der Monographie die richtige Auffassung des Eruptivmassivs des Vlegyásza-Bihargebirges möglicherweise erschweren könnte, so weise ich darauf hin, dass ich dieses Gestein, welches PRIMICS gleichfalls Andesit nennt und welches beim ersten Anblick auch Andesit zu sein scheint, andesitischen Dacit genannt habe, wozu mich die genauere Untersuchung einzelner Gesteine des grossen Plateaus genötigt hat.<sup>1</sup>

Eine andere, ähnliche Bemerkung muss ich bezüglich der Be-

---

<sup>1</sup> Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen) XXXIV. Bd. (1904.) p. 172. ff.

zeichnung des Gesteins des Gyalu mare als „Granit“ (p. 209) machen, welches Gestein von Dr. PRIMICS Dacit genannt worden ist. Ich habe mich mit dem Gestein dieses ansehnlichen Berges nicht näher befasst, aber schon die verschiedene Bezeichnung beweist, dass diese dankbare Arbeit, deren Fehlen schon PRIMICS bedauert hat,<sup>1</sup> vor Abfassung der Monographie unbedingt getan werden muss.

### Folgerungen aus den Literaturdaten.

Aus dem bisher Mitgeteilten ist ersichtlich, dass die Mitglieder der kön. ung. Geologischen Anstalt: Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Dr. MORITZ v. PÁLFY u. PAUL ROZLOZNIK sich der Ansicht von Dr. PRIMICS nicht anschliessen, wonach die Dacogranit-, oder wie sie neuerlich im Allgemeinen genannt wird: Granodioritintrusion älter als die sie bedeckende mesozoische Ablagerung ist, sondern meine, mit Bezug auf die kleinere, aber jener ähnlichen Intrusion des Szárazvölgy (Reichenstein) ausführlicher dargelegte Ansicht für annehmbar halten, wonach das Empordringen dieser Intrusion jünger, wie die Sedimente der unteren Kreide ist.

Ich glaube aber, dass diese granitartigen Intrusionen im Wesentlichen mit den, im Körper der Vlegyásza vorkommenden granitartigen Intrusionen übereinstimmen, mit dem Unterschiede, dass die Intrusionen der Vlegyásza eine mächtige Decke von Rhyolith und andesitischem Dacit haben, welche im Bihargebirge fehlt. Der Hauptunterschied unserer Ansichten bezieht sich, wie es scheint, auf das Alter und die Entstehungsweise dieser eruptiven Decke. Wenn sie sich auch nicht bestimmt darüber aussprechen, so muss ich doch schliessen, dass sie der Ansicht von PRIMICS entsprechend den Rhyolith und Dacit, ja sogar die von diesen durchbrochene sedimentäre Decke für oberes Mediterran halten. Sie schliessen sich demnach der Meinung an, welche auf dem, von der kön. ung. Geologischen Anstalt i. J. 1905 herausgegebenen Magurablätte (19. Zone XXVIII. Kolumne) vertreten ist, wo auch die Bildungen des bei Szkrind in den Székelyóbach mündenden Tales, welches auf der Karte Seccu, bei den dortigen Bewohnern aber Cseteczel heisst, als „eruptives Konglomerat des oberen Mediterrans(?)“ bezeichnet ist.

4 km südlich von diesem Tale, in dem mit dem Cseteczel parallelen Székelyótale findet sich auch der Rekiezelwasserfall, in dessen Gegend ich gelegentlich meiner Vlegyászawanderungen öfter

<sup>1</sup> Jahresber. d. kön. ung. Geolog. Anst. 1890., p. 38.

gewesen bin, wobei ich meine geologischen Beobachtungen auf der Karte eingetragen habe. Indem ich meine Karte mit dem von der kön. ung. Geologischen Anstalt herausgegebenen Blatte vergleiche, muss ich feststellen, dass auch dieser, von Dr. PRIMICS aufgenommene Teil nur so aufgenommen ist, wie ich bereits in meinen Jahresberichten von 1905 bezüglich des Quellgebietes des Melegsza, sowie der Umgebung des Galbinales erwähnt habe, nämlich nicht detailliert. Als Beweis dafür führe ich hier jetzt bloss an, dass am Westrande der geologischen Karte, am Székelyóbach entlang ein  $2\frac{1}{2}$  km langes und  $1\frac{1}{3}$  km breites Tithonkalkgebiet eingetragen ist. In Wirklichkeit findet sich hier, im Valea sacă, einem nördlichen Zweig des Baches beim Wasserfall Rhyolith und dessen stellenweise geschichtete, eruptive Breccie. Unterhalb des Wasserfalles sehen wir den von Tyiklópfel nach dem Leszpede hinziehenden, vom Bache durchschnittenen, etwa 200 m langen Tithonrücken, unter dem im Valea arsă auch Reste von unterem Liassandstein und Schiefersedimente, sowie in Fetzen Triaskalk, Dolomit, ja unter diesem sogar Permsandstein vorkommen. Auf der gegenüberliegenden Seite folgt unterhalb der Páltiniszweie krystallinischer Schiefer, unterhalb des Hauses des Bauern Sztancs Onucz aber wieder Rhyolith in der Ausdehnung von etwa  $\frac{1}{4}$  km; jenseits davon aber beginnt etwa  $\frac{1}{3}$  km oberhalb der Quöte 885 die zusammenhängende Masse des krystallinischen Schiefers. Die Karte verzeichnet auf diesem ganzen, ausserordentlich abwechslungsreich aufgebauten Gebiet einheitlichen Tithonkalk. Diese Karte ist demnach keine sichere Grundlage, an welche man die von dem westlich anschliessenden Gebiet zu erwartende Karte anschliessen könnte, die Neuaufnahme dieses Gebietes ist vielmehr gerade mit Rücksicht hierauf ein unbedingtes Erfordernis.

*Das auch eruptives Material führende grobe Konglomerat von Biharfüred zwischen den Bergen Muncsel und Magura Rossiani beschreibt PRIMICS in seinem Bericht vom Jahre 1889 als mit dem Konglomerat oberhalb des Rekiezeler Wasserfalles übereinstimmend.*

Dieses sedimentäre Gebilde von Biharfüred ist, wie es scheint, eines der strittigsten Glieder des Vlegyásza-Bihargebirges, da unsere Ansichten über seine Entstehung und sein Alter sehr auseinander gehen. Und doch spielt es bei der Altersbestimmung der Eruptivgesteine der Vlegyásza eine entscheidende Rolle.

Ich habe diese Sedimente aus den schon früher erwähnten Gründen für obere Kreide gehalten. Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Dr. MORITZ v. PÁLFY u. PAUL ROZLOZNIK haben gelegentlich ihrer letzten

gemeinsamen Aufnahme die derartigen Sedimente von Biharfüred mit der Eruption des Pojén in Verbindung gebracht und als strato-vulkanische Produkte beschrieben und wenn sie sich auch über das Alter derselben nicht direkt ausgesprochen haben, so scheint es doch wahrscheinlich, dass sie sich der alten, auch auf der erwähnten Karte vertretenen Auffassung von PRIMICS anschliessen, wonach es „tertiäre eruptive Breccien und Konglomerate“ sind.

In Bezug auf diese Sedimente scheinen noch weitere detaillierte Untersuchungen notwendig zu sein. Ich meinerseits habe weiter oben die Gründe schon angeführt, aus denen ich sowohl ihren strato-vulkanischen Ursprung, als auch die obere Meditterranzeit für ausgeschlossen halte. Ich habe gegenwärtig gar keinen Anlass meine alte Ansicht zu ändern, wonach ich diese Sedimente mit den die Vlegyásza von allen Seiten umgebenden, auf kleineren und grösseren Gebieten auftretenden und auch Eruptivmaterial enthaltenden Ablagerungen der oberen Kreide in Beziehung gebracht habe. Für vollständig ausgeschlossen halte ich, dass sie dem Meditteran entstammen, denn dafür spricht nichts, wohl aber alles dagegen. Zu dieser Ansicht könnten wir nur kommen, wenn wir der Meinung wären, dass der mediterrane Tuff des Siebenbürger Beckens Vlegyászatuff ist und dass das Gestein der Vlegyásza in diesen Sedimenten enthalten ist. Das aber ist unhaltbar.

Wenn wir die ganze, südöstlich von Biharremete (Remecz) gelegene Sebiseler Sedimentgruppe für obere Kreide halten, was — wie bereits erwähnt — auch HOFMANN getan hat,<sup>1</sup> wenn ferner das Gebilde von Biharfüred mit dessen oberem Teile identisch ist, so muss man auch dieses Gebiet für obere Kreide halten.

Besondere Beachtung verdient die Ansicht Dr. KARL HOFMANN'S, der in den Jahren 1887—1888 und 1890 auf diesem Gebiet gearbeitet hat, welches er in seinem monatlichen Bericht für abgeschlossen erklärt hat. Durch seinen im Jahre 1891 erfolgten Tod ist er jedoch an der detaillierten Darstellung verhindert worden. Er hat das nördliche Gebiet am gründlichsten gekannt und Dr. SZONTAGH nennt in seinem citierten, schönen Nachruf diese Arbeit mit Recht „eine klassische geologische Aufnahme“. Dieser Aufnahme nach setzen sich die Sedimente der oberen Kreide hier bis auf die 1000 m hohen Ausläufer des Bihargebirges fort. Jüngere Bildungen hat Dr. HOFMANN hier gar nicht gefunden, sondern nur weiter nördlich samm-

<sup>1</sup> Dr. THOMAS SZONTAGH: Der Királyerdő im Biharar Komitat. Letzte geolog. Aufnahme von Dr. KARL HOFMANN, Jahresber. d. kön. ung. Geolog. Anst. 1898. Budapest, 1900., p. 217.

tische Ablagerungen nahe am Tale der Schnellen-Körös. Mediteran(?) kommt daher bei ihm gar nicht vor.

Wahrscheinlich wird das sicher marine gosauartige Sediment von Sebisel im Verlauf der späteren, detaillierteren Untersuchungen von dem darüber liegenden derben, auch eruptives Material führenden, kontinentalen Sediment abgetrennt werden.

#### Kleinere Deckenreste.

Die auf dem nordöstlich von Biharfüred gelegenen Rhyolithgebiet befindliche, früher besprochene Konglomeratdecke spielt eine sehr wichtige Rolle, ist rings von Rhyolith umgeben, an mehreren Stellen von Rhyolith durchbrochen und zeigt klar die Rolle einer ansehnlichen Decke. Ausser diesem und dem schon erwähnten Deckenreste finden wir noch mehrere andere derartige Sedimentreste auf dem Rhyolith des Vurfürasã, ferner zwischen dem andesitischen Dacit und Rhyolith der Stinișoara und des Nimoiasa. Sehr beträchtlich ist der von Biharremete südöstlich gelegene, öfter erwähnte Deckenrest, welcher sich von hier zusammenhängend bis zum Dragán, ja sogar darüber hinaus, stellenweise in Verbindung mit älteren Bildungen, hinzieht.

Aber ausser diesen grossen sedimentären Deckenresten gibt es noch eine grosse Zahl kleinerer solcher Reste, die an vielen Stellen auch Produkte der Kontaktmetamorphose zeigen. Sie finden sich nicht nur in der Nähe der südlichen, grossen Konglomeratgebiete, sondern in allen Teilen der eigentlichen Vlegyásza. Sie werden zuletzt so klein, dass man sie auch auf Karten, die im Massstab 1:25000 und in noch grösserm Massstab gezeichnet sind, nicht mehr darstellen kann. Diese muss man als das Übergangsglied zu den kleinen Einschlüssen betrachten, die man in den Rhyolithen noch auf einem grösseren Gebiet antrifft, so dass PRIMICS unter die charakteristischen Eigenschaften seines „Dacits vom Vlegyászatypus“ ausser dem „mehr oder weniger rhyolithartigen“ Charakter auch „die sehr zahlreichen fremden Gesteinsbrocken“<sup>1</sup> aufgenommen hat.

Auf meinen früheren Wanderungen im nordöstlichen Teile der Vlegyásza habe ich mehrere solche kleinere Tonschiefer-, Sandstein-Konglomeratfetzen angetroffen, die als Reste von Sedimenten der oberen Kreidehülle betrachtet werden können und von denen ich hier bloss den 3 km westlich von der Rogozseler Kirche auf dem Caprareasa an der Grenze von andesitischem Dacit und Rhyolith

<sup>1</sup> Jahresber. 1890., p. 48. Ung. Text.



befindlichen, etwa  $\frac{1}{3}$  km langen Flecken erwähne. Dieser Rest der Konglomeratdecke wird von einem dünnen Mikrogranitgang durchbrochen. Ein ähnlicher Gang findet sich weiter nach NO oberhalb der Mündung des Ruzsetuluibaches. Auch rings um die 1253 m hohe Caprareasaspitze und unterhalb derselben weiter östlich im Caprareasabache kommen sehr viel interessante Gemenggesteine im andesitischen Dacit in Verbindung mit den Rhyolithen vor. Unter diesen gibt es Sedimentreste der oberen Kreide, welche grössere Stücke von zusammengebackenem Quarzit und Kalkstein enthalten, ferner ähnlich zusammengebackenen muskovitigen, kalkigen feinkörnigeren Sandstein, welcher auch Feldspat enthält und bei welchem die kleinen Quarzkörner ihr altes, zersprungenes Aussehen verloren haben, als ob sie durch die eruptive Kontaktwirkung verjüngt worden seien.

Es findet sich hier ein Rhyolith von dünnschichtiger (eutektischer) Struktur mit gänzlich umkrystallisierter, sphaerolithischer Grundmasse, in welche sich nachträglich in steifen Linien Quarzkörner mit Pflasterstruktur eingekeilt haben. An anderen Orten treten solche Rhyolithstücke in Breccien zusammen mit Teilchen, die aus den Deckenresten stammen, auf. Ausserdem gibt es noch anderen Rhyolith mit vielen, zum grossen Teil eingeschmolzenen Einschlüssen aus der oberen Kreide. Es kommen aber auch Andesite ohne Quarz oder nur mit einzelnen quarzhaltigen Teilchen fremden Ursprungs, oder andere mit kalkhaltigen Flecken fremden Ursprungs vor.

Häufig finden sich in diesen andesitartigen, Quarz in nennenswerter Menge nicht enthaltenden Gesteinen scharf porphyrisch entwickelte Feldspate. Ein häufiges Mineral dieser an der Berührungsstelle vorkommenden, verschiedenen Gesteine ist der Epidot, welcher auch in den Sedimenten des Muncsel eine oft ausserordentlich wichtige Rolle spielt.

Ähnliche andesit- und rhyolithartige Gesteine mit vielen Einschlüssen kommen auch auf den Höhen vor, die 1.5 km östlich und nordöstlich von der Vlegyászaspitze den Zenogabach umgeben.

Solche Sedimentreste der oberen Kreide mit meist andesitischen Kontaktprodukten gibt es auch in grösserer Entfernung östlich von der Hauptspitze der Vlegyásza, in der Nähe des Székelyótales an der linken Seite des Rekádbaches, wo auch die Karte der Geologischen Anstalt „Quarzandesit-oder Dacit-Eruptivbreccie“ in übertriebenem Masse verzeichnet.

Im nördlichen Teile des Gebirges kenne ich in der westlichen

Hälfte der Viságer Magura in Verbindung mit dem andesitischen Dacit ein schwarzes, sandiges, glimmeriges, zusammengebackenes Gestein, welches unter dem Mikroskop fleckige Struktur zeigt, und in welchem sich in der Hitze auch abgerundete Quarz-, vielleicht auch Feldspatknoten gebildet haben. Auch das benachbarte, Amphibol-Glimmer-Andesitgestein enthält grössere Quarzeinschlüsse. Auch südlich von diesem finden sich auf dem Csityera andesitische Kontaktprodukte. Auch weiter nach NO an der rechten Seite des Székelyóteles, oberhalb des Henecz'schen brecciösen Pechstein-Andesitdacitsteinbruchs, kommen sandig-schieferige Deckenreste der oberen Kreide vor. Auch bei Sebesvár habe ich an mehreren Stellen Dacit mit Einschlüssen angetroffen, so z. B. südwestlich von Sebesvár. Am östlichen Rande aber finden wir nördlich von Marótlaka auf dem Muncselus andesitische Dacit-Kontaktprodukte in Verbindung mit den Konglomeratresten, wie sie auch an mehreren Stellen der Magura vorkommen.

Kleinere durch Kontaktmetamorphose veränderte Deckenreste finden sich auch im westlichen Teil des Haupthöhenzuges der Vlegyásza am Dragán, rechts oberhalb der Einmündung des Dárbaches bei der Berührungsstelle von andesitischem Dacit und Rhyolith und werden hier von einem dünnen Mikrogranitgang durchschnitten.

Von den exponierteren Teilen der Bergspitzen ist die sedimentäre Decke, wie das leicht zu verstehen ist, an mehreren Stellen verschwunden; der mit dem Eruptionsmaterial verschmolzene äussere sedimentäre Rindenteil aber ist erhalten geblieben. Dieser zeigt im nördlichen Zweig des Hauptzuges der Vlegyásza, in dem 1·5 km südöstlich vom Tesiturife liegenden Höhenzuge mit freiem Auge betrachtet andesitartigen Habitus, das Mikroskop zeigt aber darin eingeschlossene schwarze Schieferbrocken und andere Einschlüsse, die von einer rhyolithischen Grundmasse zusammengehalten werden.

Ausser den am westlichsten Rande des Höhenzuges in den höchsten Regionen, am Oberlauf des Valca Lupului und auf der Sebiselspitze, sowie im oberen Teile des Sebesvölgy unterhalb der Einmündung des Nyes und an anderen Orten grösseren Deckenresten aus der oberen Kreide kenne ich auch am oberen Jád zwischen dem Gugatal und der Jadolina mehrere kleinere, zum Teil grob konglomeratige Sedimentreste. Unter diesen ist derjenige der grösste, den ich neuerlich unterhalb des Jadolinawasserfalls, gegenüber dem auf die links vom Jád liegenden Berge (Dealul mare) führenden

Wege, am rechten Ufer des Jád entdeckt habe. Kleinere Deckenreste kommen auch tiefer unten vor.

Diese machen es begreiflich, dass im Rhyolith dieses grossen Gebietes am oberen Jád so viel Gesteinseinschlüsse vorhanden sind.

Die genaue Untersuchung dieser, an Einschlüssen reichen Eruptivgesteine wird jedenfalls viel interessante petrographische Daten zutage fördern, sowohl in Bezug auf die Einschmelzung der verschiedenen Materialien, als auch in Bezug auf die Entstehung des Eruptionsmaterials.

Dass der Dacit von Kissebes, auf welchen sich der Begriff des Dacits gründet, kein Ergussgestein, sondern das Produkt einer Intrusion ist, das sieht man aus seinem Vorkommen deutlich, besonders aber daraus, dass die Decke von krystallinischem Schiefer an der westlichen, nördlichen und östlichen Seite auf ihm noch in grösserer, zusammenhängender Masse vorhanden ist. Besonders interessant ist seine nördliche Decke, der 979 m hohe Gereben, unter dem unmittelbar nach den andesitischen Eruptionen ein, mit dem Kissebeser vollkommen übereinstimmender granitporphyrischer Dacit gefolgt ist, der mit dem Kissebeser Dacitsteinbruch in Verbindung steht.

Dass der Dacit kein Ergussgestein ist, sondern unter einer Decke erstarrt ist, zeigt auch seine Struktur ganz deutlich, besonders seine mikrogranitische Grundmasse, wegen der ihn ROSENBUSCH schon im Jahre 1896, abweichend von seinem früheren Vorgehen, in die Familie der Dioritporphyrite, unter die „evident nicht effusiven, sondern deutlich irruptiven Gesteine mit dioritporphyritischem Charakter“ einreicht.<sup>1</sup>

*Dieses sind die Gründe, denen zu Folge ich den vorherrschenden Teil des auf dem Gebiet der Vlegyásza vorkommenden Rhyoliths nicht für ein Ergussgestein sondern für eine, unter einer Decke erstarrte Intrusion halte.* Dass das Eruptionsmässiv stellenweise die Decke durchbrochen haben kann, das folgt nicht bloss aus den Entstehungsverhältnissen, sondern auch daraus, dass der Rhyolith stellenweise in den, für obere Kreide gehaltenen Sedimenten als Einschluss auftritt. Als solchen Rhyolith hat Dr. KARL ROTH von TELEGD denjenigen von Nagybaród zum Teil beschrieben. Den Pojén kann ich jedoch keinesfalls dafür halten.

---

<sup>1</sup> H. ROSENBUSCH: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. III. Auflage. Stuttgart, 1896., p. 836.

### Das Alter des Eruptivmassivs der Vlegyásza.

Wenn wir die vorhin erwähnten Sedimente für obere Kreide halten und wenn in diesen Ablagerungen das eruptive Material der Vlegyásza auftritt, wie das seit PRIMICS jeder dort arbeitende Geologe festgestellt hat: so müssen die Eruptionen in der oberen Kreide begonnen haben.

Dieses ist der eine Beweis dafür, dass die Eruptivtätigkeit der Vlegyásza in der oberen Kreidezeit begonnen hat. Ein nicht weniger wichtiger Beweis scheint jedoch auch der Umstand zu sein, dass das Eruptivmaterial sich spärlich auch in dem, im untersten Teil der Eocänschichten des Siebenbürger Beckens vorkommenden Konglomerat findet und dass die Sedimente des mittleren Eocän westlich von Magyarókerke sichtbar dem vom Ostrande der Vlegyásza abgestürzten andesit. Dacit aufsitzen.

Auch vom Westrande des eruptiven Vlegyászhöhenzuges haben wir einen Beweis dafür, dass der Rhyolith in die obere Kreide gehört. Ich habe schon im Jahre 1903 bei Bánlaka, im Pass der Schnellen-Körös eine, auch Rhyolith führende Konglomeratscholle der oberen Kreide aufgefunden. Auf der Suche nach ihrem Ursprung gelangte ich an den entgegengesetzten Rand des westsiebenbürgischen Grenzgebirges nach Nagybáród, wo ich dann den durch den krystallinen Schiefer hindurchgebrochenen Rhyolith beschrieb und zugleich mitteilte, dass sich verwitterte Rhyolithreste in den Sedimenten der Nagybáróder oberen Kreide vorfinden, die gut bestimmbare Fossilien der Gosaufacies sowie Kohle enthalten.<sup>1</sup>

Als Ergebnis der geologischen Reambulierung dieser Gegend, gibt Dr. KARL ROTH von TELEGD neuerdings ein detailliertes Bild des geologischen Aufbaues der Einbuchtung von Nagybáród.<sup>2</sup> Über die Rolle des Rhyolith äussert er sich, wie folgt: „Die oberen Kreideschichten sind mit dem Rhyolith in engstem Zusammenhang. Sie kommen auf drei, von einander getrennten Gebieten vor: bei Nagybáród, Korniezel und am Feketepatak. Auf diese drei Flecken der oberen Kreide beschränkt sich auch der Rhyolith, bloss auf dem Gebiet von Korniezel reicht er über die obere Kreide hinaus. Das ausgedehnteste Gebiet ist dasjenige von Nagybáród“.

Dr. ROTH von TELEGD hat in seinem Bericht die Unhaltbarkeit

<sup>1</sup> Dr. JULIUS V. SZÁDECZKY: Das Rhyolithvorkommen von Nagybáród, als die nördliche Fortsetzung des Vlegyásza-Biharer Eruptivstockes. Orv.-term.-tud. Értesítő (Sitzungsb. d. med. nat. Section des E. M.-E.) II. XXV. Bd. 1903., p. 55.

<sup>2</sup> Jahresber. d. kön. ung. Geolog. Anst. 1913., p. 227. Ung. Text.

des von Lachmann<sup>1</sup> mit jugendlicher Phantasie aufgestellten neuen Vulkantypus des „Hemidiatrema“ entsprechend nachgewiesen.

Beim Studium der Lebensvorgänge der Erde stellen uns die Ereignisse grosser Zeiten auf einem kleinen Gebiet so wie so gar viel überraschende, auch die lebhafteste Phantasie übertreffende Wirklichkeiten vor Augen, so dass es zur Erweckung des Interesses derartiger gezwungener Bilder nicht bedarf. Diese stören mit ihren krankhaften, secessionistischen Farben die grossartige Harmonie der Natur.

KARL ROTH von TELEGD hat auch eine, an die Oberfläche geratene „Lavadecke, die sich über ein Niveau von unregelmässiger Oberfläche ergossen hat“, aufgefunden.<sup>2</sup> Bei Korniezel entsendet der Rhyolith auch in die fossilienreichen Gosauschichten Apophysen. Auch ich kenne viele ähnliche Durchbrüche in der oberen Kreide des Vlegyása-Bihargebirges. Am Feketepatak wird „die Spitze der oberen Kreidescholle von einem feinkörnigen harten Rhyolithtuff von tafeliger Absonderung eingenommen“.<sup>3</sup>

Im Bericht von KARL ROTH von TELEGD lesen wir ausserdem<sup>4</sup> auch folgendes: „Das die Eruptionen schon in der oberen Kreidezeit begonnen haben können, beweisen auch die Rhyolithtuffschichten, welche sich zwischen den das höhere Niveau der oberen Kreideschichten bildenden Sandstein eingelagert haben. Wir müssen aber bedenken, dass diese feinkörnigen, dünnen Tuffschichten auch aus grösserer Entfernung z. B. von den Ausbrüchen der Vlegyása stammen können. Der ganze Aufbau des Nagybaróder Rhyoliths und sein Verhältnis zu den Schichten der oberen Kreide weist darauf hin, dass seine Hauptmasse erst nach Trockenlegung und Zerbrechung der oberen Kreideschichten emporgedrungen ist. Die Lage der oberen Mediterranschichten und ihr Freisein von Eruptionsmaterial zeigt wieder, dass die Rhyolithausbrüche vor Ablagerung dieser Schichten in der Hauptsache schon beendet waren“.

Der in der Umgebung von Nagybaród in den sarmatischen Schichten vorkommende, 1—2 m mächtige Tuff ist wahrscheinlich mit den oberen Tuffen des Siebenbürger Beckens in Zusammenhang zu bringen. Es ist interessant, dass diese Tuffe hier auch noch in den unteren pannonischen (pontischen) Schichten zu finden sind.

<sup>1</sup> LACHMANN: Die systematische Bedeutung eines neuen Vulkantyps. Monatsber. d. Deutsch. Geol. Ges. 1909., p. 326.

<sup>2</sup> Jahresber. d. kön. ung. Geol. Anst. 1913., p. 230. Ung. Text.

<sup>3</sup> Ebendort p. 231. Ung. Text.

<sup>4</sup> Ebendort p. 232. Ung. Text.

Es ist genau dasselbe Bild, wie im östlichen Teil dieses Grenzgebirges. Der am Rande vorkommende Rhyolith hat auch nach der scharfen Unterscheidung von KARL ROTH von TELEGD gar keine Beziehung zu den Tuffen des ihm unmittelbar benachbarten Beckenrandes. Er steht ihnen genau so fern, wie auch das Eruptivmaterial der Vlegyásza nicht in Beziehung zu dem von ihm durch die lange Schichtenreihe des Eocän und Oligocän getrennten mediterranen Dacittuff steht, von dem wir jetzt schon wissen, dass er sich in den sarmatischen, ja infolge Verwischung vielleicht auch in den pontischen Schichten genau so fortsetzt, wie das v. ROTH am jenseitigen Rande des Grenzgebirges festgestellt hat.

Aus dem Bericht von KARL v. ROTH interessiert uns auch die Mitteilung, dass die Hydrobienschichten des Sarmats am Rande des Grundgebirges steil aufgestellt sind.<sup>1</sup> Also auch in dieser Beziehung ähnelt der Westrand des Grenzgebirges dem Ostrande, wo aber dieser Umstand an den älteren Sedimenten auffallender ist.

Wenn das Empordringen des Rhyoliths schon in der oberen Kreide begonnen hat und dort, wo es die Sedimente der oberen Kreide durchbricht, zweifellos auch länger gedauert hat, so müssen wir die Intrusionen mit Granitstruktur, die in den Körper des Rhyoliths und des nach ihm empordringenden Dacits eingedrungen sind, für noch jünger halten.

Dr. PRIMICS scheint noch der alten, orthodoxen Auffassung gehuldigt zu haben, wonach aller Granit alten Ursprungs ist, und hat die Granite für älter, als die hier befindlichen paläozoischen und mesozoischen Sedimente erklärt, denn er schreibt von dem, zu beiden Seiten des Dragán, am unteren Teile des Lunka befindlichen Diorit, den er seinen „Graniten von mittlerer Korngrösse zuzählt,<sup>2</sup> dass dieser von Verrucano bedeckt wird. Und doch hat er deutlich gesehen und in seinem Bericht beschrieben, dass der Tithonkalk im Dragántale in der Nähe der Gura Zerni, also an der Berührungsstelle mit für ebenso alt gehaltenem „Granophyr“ „völlig umkrystallisiert“ ist, was<sup>3</sup> doch nur auf die erst nach Entstehung der Kalke erfolgte Intrusion des Eruptionsmassivs zurückgeführt werden kann.

Es ist dieses dasselbe Verhältnis, welches bei den ähnlichen Granitgesteinen im südlichen Teil des Bihargebirges bei Vasaskőfalva und in dem nahe vom Galbina gelegenen Szárazvölgy (Valea sacu) zu bemerken ist, weshalb alle nach PRIMICS hier arbeitenden Mit-

<sup>1</sup> Ebendort.

<sup>2</sup> Jahresber. d. kön. ung. Geol. Anst. 1889., p. 68. Ung. Text.

<sup>3</sup> Ebendort p. 62. Ung. Text.

glieder der Geologischen Anstalt diese Durchbrüche für jünger, als die durchbrochene untere Kreide gehalten haben:

Wenn wir in der Vlegyásza, der Auffassung von PRIMICS entsprechend die Gesteine mit Granitstruktur von denen mit nicht granitartiger Struktur trennen wollten, so würden wir in jeder Beziehung auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen, denn sein alter „Granophyr“ geht an vielen Stellen unmerklich in seinen „an fremden Einschlüssen reichen rhyolith. Dacit“ über. Jenes Gebiet, welches PRIMICS auf seiner Karte als „Granit und Granophyr“ bezeichnet und in seinem Bericht im Dragántale von der Zernisora bis zum Kenezbache als „Granophyr“ beschrieben hat, besteht an sehr vielen Stellen aus typischem Rhyolith mit Fluidalstruktur, der in Mikrogranit (Granophyr), ferner in echten Granit derart übergeht, dass man zwischen diesen überhaupt keine sichere Grenze ziehen kann. PRIMICS selbst hat das bemerkt, was aus seiner Beschreibung des „Granophyr“ hervorgeht, in der er sagt: „Seine Struktur ist sehr wechselnd: an manchen Stellen mittelkrystallinisch, körnig, an anderen Stellen feinkörnig, sandsteinartig und an noch anderen Orten wahrhaft rhyolithisch“. Genauer hat er jedoch diese Gesteine nicht untersucht, denn am Schlusse seiner Beschreibung sagt er: „Die ausführlichere petrographische Beschreibung dieser Gesteine behalte ich mir für später vor“.

Aber nicht nur am Dragán, sondern auch entlang der aus dem Dragán auf den Haupthöhenzug der Vlegyásza führenden Täler und Bergrücken kann man einen ähnlich langsamen, stufenweisen Übergang feststellen.

#### Über den Zusammenhang der verschiedenen Eruptivgesteine der Vlegyásza.

Dass das Empordringen des mannigfachen und in sehr grosser Masse auftretenden Eruptionsmaterials der Vlegyásza, auch mit geologischem Mass gemessen, eine lange Zeit gedauert hat, ist natürlich. Wenn wir nun auch bis jetzt — abgesehen vom Beginn in der oberen Kreide — keinerlei sicheren Anhaltspunkt haben, um jene Zeit geologisch genau zu bestimmen, so können wir, doch auf Grund von postvulkanischen Erscheinungen im mittleren Eocän annehmen, dass das Empordringen bis ins Eocän angehalten hat.

Trotz dieser langen Zeit war das Empordringen dieses verschiedenen Eruptionsmaterials das Produkt eines zusammenhängenden geologischen Vorgangs.

Das wird am besten durch den Umstand bewiesen, dass sich

zwischen diesen verschiedenen Eruptionsprodukten Übergangsglieder finden. Gelegentlich meiner Studien habe ich wiederholt darauf hingewiesen, dass die mikroskopische Untersuchung oft ein anderes Bild des Gesteins gibt, als die Betrachtung mit blossem Auge, indem ein Gestein, welches infolge seiner Dichte und seiner dunkeln Farbe als andesitischer Dacit erscheint, sich unter dem Mikroskop als Gemenge von Rhyolith und eingeschmolzenen Fremdbestandteilen erweisen kann. Andererseits kommen auch im andesitischen Dacit der grossen Tafel Einwebungen von Rhyolith vor. Wir sehen also, dass hier unter gewissen Umständen die genaue Trennung von Gliedern, die in Bezug auf ihr Material am weitesten von einander entfernt sind, nämlich der sauersten (Rhyolith) und basischesten (Andesit) schwierig wird. So können wir schon jetzt dessen gewärtig sein, dass die genauere Untersuchung bezüglich der Details kleinerer Vorkommen Änderungen bringen wird. Das ist besonders bezüglich des obersten Eruptionsmaterials sehr wahrscheinlich, welches sich mit der sedimentären Decke noch berührt, oder von welchem diese Decke eben verschwunden ist.

Dieser Umstand zeigt ferner, dass das Empordringen der Gesteine von verschiedener chemischer Beschaffenheit und mineralischer Zusammensetzung das Produkt eines stufenweise zusammenhängenden Vorgangs waren, dessen einzelne Phasen von einander nicht durch grosse Zeiträume getrennt gewesen sein können. Das Material des andesitischen Dacits ist stellenweise schon dann an die Oberfläche emporgedrungen, als der früher emporgedrungene Rhyolith vielleicht noch gar nicht ganz erstarrt war. Bezüglich der grossen Tafel aber war die Reihenfolge gerade umgekehrt.

Wenn es demnach zwischen den Extremen der Gesteinsarten, nämlich zwischen Rhyolith und Andesit Übergänge geben kann, so kommen solche natürlich noch mehr zwischen andesitischem Dacit und gemeinem Dacit vor, welche einander chemisch näher stehen und auf einander folgen. Die deutliche scharfe Grenze aber, welche im westlichen Teile des Kissebeser Steinbruchs neuerdings in einem Aufschluss sichtbar geworden ist, zeigt klar, dass das Empordringen des verschiedenen Dacitmaterials im Ganzen rasch nacheinander stattgefunden hat und dass der grobkörnigere, stärker unkrystallisierte, gemeine, granitoporphyrische Dacit zu einer Zeit in den Körper des andesitischen Dacits eingedrungen ist, als dieser noch gar nicht völlig erkaltet war.

Auf ein ganz ähnliches Verhältnis müssen wir aus dem inneren Zusammenhang und an mehreren Stellen sichtbaren, langsamen



Übergang schliessen, welchen wir westlich von der Haupterhebung der Vlegyásza in der Gegend des *Dára*-, *Zernisora*- und *Zernabaches* und weiter südlich beim Rhyolith und Mikrogranit, sowie beim Granit bemerken können.

Aus all diesem müssen wir schliessen, dass die Eruptivgesteine der verschiedenen Typen einer einheitlichen, zusammenhängenden Eruptionsreihe angehören. Diese hat zwar lange Zeit gedauert, aber der Zusammenhang geht im Gelände aus der Art des Vorkommens und im Laboratorium aus der mineralischen und chemischen Beschaffenheit hervor.

#### Der Unterschied zwischen dem Eruptionsmaterial des nördlichen und des südlichen Teils der Vlegyásza.

Jenes einheitliche, mächtige Eruptivmassiv, welches in seiner uns bekannten Veränderlichkeit mit seinen kleineren und grösseren Resten der einstigen allgemeinen Decke von Hodosfalva bis zu der 1838 m hohen Vlegyászaspitze und andererseits von Marótlaka bis zum Jádtale sichtbar ist, hört mit dem Vlegyászagipfel nicht auf, sondern zieht sich weiter nach Süden in das Herz des Bihargebirges und bildet hier in einer Höhe von 1600—1700 m ein eruptives Plateau von unvergleichlichem Interesse.

Zwischen dem nördlichen und südlichen Teil dieses grossen Körpers besteht der Unterschied, dass der Rhyolith und die andesitartigen Gesteine im Süden von einander nicht so scharf getrennt sind, wie wir das im Norden gesehen haben. Auf der höchsten Spitze der Vlegyásza herrscht der Rhyolith unbedingt vor. Die in kleineren Fetzen hier und dort vorkommende, dunklere, andesit-dacitartige Decke zeigt sich unter dem Mikroskop oft als ein Rhyolithmaterial, in welchem zahlreiche Brocken der einstigen sedimentären Decke (dunkles oberes Kreide-) eingeschmolzen sind.

Auf der südlich von der höchsten Erhebung gelegenen breiten, einheitlich scheinenden, hohen eruptiven Tafel fehlt dagegen der Rhyolith und statt ihm findet sich ein 13 $\frac{1}{3}$  km langes, deckenartiges Eruptionsprodukt von einheitlichem Andesitaussehen, in mehr oder weniger verändertem Zustand. Dieses Gestein ist jedoch, wie aus der Untersuchung einiger Stücke hervorgeht, saurer als Andesit und hat beinahe Säuregehalt des Dacits.

Aus dieser grossen andesitähnlichen Tafel erheben sich im Westen, bei Biharfüred der Pojén und andere, mit geringen sedimentären Fetzen bedeckte Rhyolithkuppen, im Norden aber von diesen durch einen breiteren Deckenrest der oberen Kreide getrennt

die Rhyolithkuppe der Botyásza und andere. Diese grosse südliche andesitische Dacittafel müssen wir für ein erstes Ergussprodukt halten, welches früher als der Rhyolith, durch die Decke der oberen Kreide und des Permsandsteins durchgebrochen und dann von den Gasen der späteren Eruptionen sehr mitgenommen worden ist.

Durch diese grosse Andesittafel scheint der eruptive Höhenzug, der bisher 39 km lang einen einheitlichen, nach Süden zu immer breiter werdenden Körper gebildet hat, an der Oberfläche unterbrochen zu sein. Wir haben aber sehr viel Grund anzunehmen, dass er sich in der Tiefe weiter fortsetzt.

Südlich von der grossen Tafel wird das Niveau plötzlich niedriger. Die riesige Randlinie der Berge, die die dortige rumänische Einwohnerschaft Cornu Muntelor (Horn der Berge) nennt, ist ausserordentlich interessant. Diesen imposanten Zug kann man jedoch in seiner ganzen Grösse und Grossartigkeit nur von Süden aus, aus entsprechender Entfernung, von den Bergen bei Vasaskőfalva überblicken.

Dieses vorherrschend aus Permsandstein, untergeordnet aus mesozoischen Sedimenten bestehende stufenförmige Zwischenglied unterbricht aber den eruptiven Höhenzug nicht auf einem grossen Gebiet. Schon  $1\frac{1}{2}$ —2 km weiter südlich beginnen die hypabyssischen und Tiefengesteine des mittleren Bihargebirges. Aber abgesehen von den auch im Zwischenglied auftretenden eruptiven Gängen, verraten auch die Sedimente schon in geringerer Entfernung an mehreren Stellen deutlich die Eruptionswirkungen. Da diese Eruptivmassen nur bis zu einem viel tieferen Niveau, als die vorher besprochenen heraufdringen konnten (die Vlegyásza ist 1838 m, die Tiszaspitze südlich vom Pojén 1216 m hoch), so ist es unzweifelhaft, dass die Eruptionsfähigkeit hier bedeutend kleiner oder die der Eruption entgegenwirkende Kraft viel grösser war.

Auch in diesem Teil des Bihargebirges spielen die eruptiven Bildungen an der Oberfläche eine wesentliche, wenn auch nicht so grosse Rolle, wie in der Vlegyásza. Ihr Aussehen ist aber im Ganzen ein anderes, indem hier die granitartigen, also in grösserer Tiefe, unter einer sichtlich dickeren Decke entstandenen Gesteine vorherrschen. Auch in Bezug auf ihre chemische Beschaffenheit besteht ein Unterschied, indem hier im Süden die dem Dacit entsprechenden Dacogranite, oder wie man sie neuerdings allgemein nennt: Granodiorite vorherrschen, während im nördlichen Teil die sauersten und daher leichtesten Rhyolitharten vorherrschend sind. Auf kleineren Gebieten finden wir jedoch auch im südlichen Teil

des Höhenzuges saure, dem Rhyolith entsprechende Gesteine, die jedoch gewöhnlich Produkte der letzten sauren Injektion sind, sowie am Rande auch ganz basische, magnetitische Ausscheidungsprodukte.

Diese kleine Unterbrechung und die so geringe Änderung des allgemeinen Charakters kann jedoch durchaus kein Grund für die geologische Trennung des nördlichen und südlichen Eruptionsgebietes sein. Es ist eine geologische Unmöglichkeit, dass ein 39 km langer und 30 km breiter Eruptionskörper dort plötzlich unterbrochen wird, wo er stets breiter werdend auch an der Oberfläche fast in seiner ganzen Breite auftritt.

Auch das erscheint sehr natürlich, dass das Rhyolithmagma, als das leichteste, das höchste Niveau einnimmt und dass im tieferen Niveau sich das weniger saure Granodioritmagma mit stellenweise am Rande auftretenden Magnetitausscheidungen angesammelt hat. In diesem tieferen Niveau treten auch Erze in grösserer Menge auf u. zw. nicht bloss das leichteste Aluminiumerz, sondern auch Sulphiderze, die in Spuren auch auf dem nördlichen Gebiet der Vlegyásza stellenweise am Rande des Eruptionsmassivs vorkommen, sowie Oxyderze. In Vasaskőfalva (Petrosz) war einst ein Magnetitbergwerk, worauf der neuere Namen des Ortes, der so viel wie „Eisensteindorf“ bedeutet, hinweist.

Auf Grund dieses verbindenden Übergangs erscheint es natürlich, dass wir die weiter südlich folgende, durch ihre Mineralien berühmte Gegend von Rézbánya, deren Eruptionsmaterial noch mehr von nicht eruptiven Gesteinen verdeckt ist, und wo das schwerere Material des tieferen Niveaus, welches auch hier fast nur in Form von Gängen an die Oberfläche kommt, noch mehr vorherrscht, ebenfalls zu dem oben besprochenen Eruptionsmassiv zählen.

#### Entstehungsart der verschiedenen Gesteine des Eruptivmassivs der Vlegyásza.

Der gegenwärtig an der Oberfläche sichtbare vorherrschende Teil des eruptiven Vlegyásza—Bihargebirges ist durch Intrusion entstanden. Darauf deuten nicht nur die granitartigen, zum grössten Teil auch jetzt noch unter einer Decke liegenden Produkte, sondern auch die Rhyolithmassive hin, welche sich oft unter Deckenresten finden und in grosser Menge nicht völlig eingeschmolzene, aber ganz umgearbeitete und dem Rhyolithkörper innerlich eingefügte Einschlüsse enthalten.

Es gibt aber auch Beweise für die Extrusion. Ein solcher liegt

besonders in dem Umstand, dass sich in dem groben Konglomerate der oberen Kreide oder des unteren Eocän vor allem Rhyolith-, stellenweise aber auch andesitische Dacitbruchstücke vorfinden. Es gibt jedoch auch in diesen groben Sedimenten Durchbrüche, die Eruptivbreccien enthalten und die man in den schlechten Aufschlüssen von den vorigen nur schwer unterscheiden kann. Aber ausser diesen Sedimenten, die leicht zu Verwechslungen führen können, gibt es auch viele solche, wo man deutlich sieht, dass das Material des Rhyoliths, oder andesitischen Dacits infolge der an der Oberfläche eingetretenen Abtragung in die Sedimente gelangt ist. Hierher gehört z. B. das grobe Konglomerat des Ostrandes, welches mit dem unteren Eocän in Verbindung steht, sowie die dicke Sedimentreihe von Biharfüred.

Während wir also einen kleineren, am Anfang der Eruption eingetretenen Erguss, besonders von Rhyolith, voraussetzen müssen, der in der seither vergangenen Zeit wieder zum grössten Teil, oder auch gänzlich zugrunde gegangen ist, so müssen wir andererseits auch die grosse andesitische Dacitafel für das Produkt eines grösseren, bei Beginn der Eruption stattgefundenen oberflächlichen Ergusses halten. Das Empordringen dieses Tafelmateri als mag eine solche Spalteneruption „Fissure Eruption“ gewesen sein, wie sie DALY in seinem unlängst erschienenen wertvollen Buche als erste Extrusionsart aufzählt.<sup>1</sup> Besonders die Eruption der grossen Basaltplateaus, welche mehrere schmale Speisungskanäle gehabt haben, mag auf diese Art begonnen haben, aber DALY führt auch den Rhyolith von Corsica als Beispiel für saure Gesteine an. Solche Ergüsse sind, wenn sie sich nicht in Mulden sammeln, selten mächtiger, als 100 m. Auch der andesitische Dacit unseres Plateaus ist nicht mächtig. Die Spalteneruption pflegt sich ruhig und ohne Explosion, aber in kurzer Zeit zu ergiessen.

Auch der Umstand interessiert uns hier näher, dass DALY, ausgehend von der grossen WärmeverSchwendung, die im Yellowstone-Nationalpark der Vereinigten Staaten durch die fortwährende, lange andauernde Tätigkeit der Geysirs stattfindet, das grosse Rhyolithplateau dieses Nationalparks mit einem, tief unter ihm vorausgesetzten Granitbatholith der Pliocänzeit in Zusammenhang bringen zu müssen glaubt. Die Lava dieses hat sich nach DALY'S Ansicht unter stellenweiser Absorbierung der dünnen Decke an die Oberfläche ergossen (Extrusion by Deroofing).<sup>2</sup> Dieser Gedanke steht den

<sup>1</sup> DALY, Reg. Ald.: Igneous Rocks and their Origin. New-York, 1914, p. 117.

<sup>2</sup> Ebendort, 1914., p. 121.

Tatsachen der Vlegyásza nahe. Die Decke über der Granitintrusion mag, wie wir aus dem bisher Mitgeteilten schliessen, tatsächlich in vielen Fällen auf der Vlegyásza sehr dünn gewesen sein und auch die Tatsache der Einschmelzung des fremden Gesteins steht uns in dem an Einschlüssen reichen Rhyolith vor Augen.

Der wesentliche Unterschied zwischen dem in Wirklichkeit sichtbaren Falle der Vlegyásza und dem supponirten des Yellowstone-parks ist der, dass wir in der Vlegyásza keinen Grund haben, den Ausbruch des die Decke bildenden Rhyoliths und andesitischen Dacits mit der völligen Absorption der ursprünglichen Decke in Verbindung zu setzen. Ferner kann man nicht die ganze Eruptions-tätigkeit der Vlegyásza als einen einheitlichen Akt betrachten und auf die Einschmelzung der Decke zurückführen, denn wenn die Granitstruktur auch im Allgemeinen mit der Tiefe zunimmt, so sehen wir doch in guten Aufschlüssen oft eine scharfe Grenze zwischen andesitischem Dacit, Dacit und den ganz granitischen Gesteinen, weshalb wir selbständige Granitintrusionen annehmen müssen. Diese granitischen Gesteine können natürlich keine Ergüsse sein; sie sind reine Intrusionen.

In der Vlegyásza findet sich keine Spur einer solchen mächtigen Geysirtätigkeit mehr, wie man sie jetzt noch im Yellowstone-park bewundern kann. Dass es aber auch hier Geysirs gegeben hat, schliessen wir aus den Geysirprodukten, wie sie an den Rändern, an besser geschützten Stellen, in der Umgebung von Marótlaka, entlang des Runkbruches im Valea mare vorkommen, ferner aus den Opalablagerungen von Magyarókeréke. Wahrscheinlich werden genauere Nachforschungen noch mehrere solche Spuren aufdecken. Aber andererseits ist es doch sicher, dass diese im Vergleich zum ganzen Leben des Vulkans unbedeutenden Spuren seiner Tätigkeit von dort, wo sie in grösster Masse vorhanden gewesen sein mögen, nämlich von der Mitte der Granitintrusionen, sicher verschwunden, mit dem Deckenteil zugleich abgebröckelt sind.

Auch im Rhyolithgebiete des Yellowstoneparkes finden sich die Geysirs besonders in der Mitte, wie wir das aus der kleinen Karte in DALYS Buch ansehen können.<sup>1</sup> Die Eruption des Yellowstone-parks verlegt man in die Zeit des Pliocäns oder Miocäns, diejenige der Vlegyásza dagegen hat in der oberen Kreidezeit begonnen und war im mittleren Eocän schon im hydrothermalen Zustand.

<sup>1</sup> Ebendort, 1914., p. 123.

Bei der Besprechung der Einzelheiten der Entstehungsart dieser Gesteine wollen wir uns erst die Vlegyászgruppe vor Augen halten. Dieser nördliche Teil des eruptiven Höhenzuges erscheint deshalb als Ausgangspunkt einer solchen Besprechung geeigneter, weil hier auf einem kleineren Gebiet sehr verschiedenartige Gesteine vorkommen, deren Verhältnis zu einander, deren Berührung und deren Übergänge in den hier tief eingeschnittenen Tälern gut sichtbar sind. Entlang der Schnellen-Körös berührt sich besonders der Rhyolith und andesitische Dacit mit dem gemeinen Dacit und im Sebesvárér Steinbruch mit dem Granodiorit. Es gibt aber auf diesem nördlichen Gebiet auch Mikrogranit, der sich nahe beim Unterlaufe des Dragán in grösserer Menge nicht nur mit Dacit und Rhyolith, sondern auf einem grossen Gebiet auch mit Quarzdiorit von wahren Tiefencharakter berührt. Im Zusammenhang mit diesem findet sich hier auch wenig Pegmatit, welcher in grösserer Menge etwa  $3\frac{1}{2}$  km nordwestlich von der Vlegyászaspitze an dem Talhang der Tarnicza auftritt. Dieses Gebiet war demnach der Gesteinsdifferenzierung besonders günstig.

Wir haben gesehen, dass in diesem nördlichen Teil alles darauf hindeutet, dass der Rhyolith zuerst emporgedrungen ist. In dieser grossen Magmaanhäufung hat sich demnach das leichteste, sauerste Rhyolithmaterial zu oberst angesammelt und ist an die Oberfläche emporgedrungen, bevor die sehr wenig fortgeschrittene Mineralienausscheidung stattgefunden hatte, um dann meist unter einer mesozoischen Sedimentdecke sehr rasch zu erstarren. Das schwer bewegliche, saure Magma hat sich bei der Berührung mit der kalten Decke, von der es ausserordentlich viel Material in sich einschloss, plötzlich abgekühlt.

Die Ausscheidung des leichteren, helleren, saueren Teiles in Form von Rhyolith hat eigentlich auch den Umstand mit sich gebracht, dass der übriggebliebene Teil dieses Magmas dunkler, schwerer und basischer geworden ist. Das Empordringen dieses übriggebliebenen Teiles brachte dann den andesitischen Dacit hervor, dessen Differenzierung ausnahmsweise auch bis zu der Basicität des reinen Andesit fortschreitet, meist aber nicht so weit geht, so dass aus ihm ein, dem Dacit näher stehendes Gestein hervorgegangen ist. In diesem haben sich schon viel mehr Mineralien ausgeschieden, als in dem vorhin erwähnten Rhyolith, denn einerseits war das Material weniger viscos und ist andererseits auch länger in magmatischem Zustand geblieben.

Wo, wie hier im nördlichen Gebiet, die vorhergegangene Rhyo-

lithruption unbedeutend war, dort hat das später empordringende Gestein die Rhyolithdecke noch öfter durchbrochen, daraus mächtigere Stücke in sich eingeschlossen, ist daher bis zur sedimentären Decke vorgedrungen und hat sich mit dieser an vielen Stellen auch vermengt. Die fremden Einschlüsse sind hier aber doch eine Ausnahme, während sie im oberen Rhyolith fast die Regel bilden.

Dieser basischere andesitische Dacit zeigt aber sehr viele Übergänge zu dem vorherrschenden, gemeinen granitoporphyrischen Dacit. Von diesem kann man ihn in vielen Fällen mit blossem Auge, besonders durch seine dunklere Farbe, seine Dichte, durch das Fehlen oder die Seltenheit des Quarzes oft viel leichter unterscheiden, als mit dem Mikroskop. Der Unterschied zwischen andesitischem Dacit und Dacit ist daher in vielen Fällen nicht scharf.

Nach dem Empordringen dieser Gesteine fand das Empordringen des Hauptmassivs, des granitoporphyrischen Dacits von rein intrusivem Charakter statt. Das Material dieses Gesteins war heller, als dasjenige des andesitischen Dacits, in ihm spielt neben Biotit und Amphibol der Quarz eine beständige Rolle. Auch die Krystallisation dieses Gesteins ist viel weiter fortgeschritten, als bei den früher emporgedrungenen Gesteinen, indem nicht nur porphyrische Krystalle entstanden sind, sondern auch die von diesen scharf getrennte Grundmasse gänzlich umkrystallisiert ist, also mikrogranitische Struktur zeigt.

Für ein noch später emporgedrungenes Produkt müssen wir in gewissen Fällen die ganz gleichmässig auskrystallisierten, gänzlich granitartigen Gesteine halten, in denen demnach die mikrokrystallinische Grundmasse gänzlich fehlt. Auch zu diesen gibt es einen langsamen Übergang aus dem granitoporphyrischen, gemeinen Dacit. (Sebesvárer Steinbruch). An einzelnen Stellen durchbrechen sie indessen diese unmittelbare Decke und gelangen in die Region des andesitischen Dacit (in dem westlich von der Trányiser Kirche gelegenen Tale). Andererseits gibt es auch Übergänge aus den Rhyolithen über die Mikrogranite hinweg zu den Graniten und diese die verschiedenen Krystallisationsstufen aufweisenden Gesteine treten in mancher Eruptivbreccie so willkürlich vermischt auf, dass wir die granitartigen Typen nicht in jedem Falle für spätere Intrusionen halten können.

Die Differenzierung des Magmas wiederholt sich aber auch in dieser tieferen Region. Darauf deutet das Vorkommen von Diorit und Quarzdiort, die basischer sind als der Dacit und das Vorkommen des sauren Granit, Mikrogranit und seltener Pegmatit.

Im südlicheren Gebiet, wo wir riesige Rhyolithdecken und andererseits auch eine sehr grosse andesitische Dacittafel treffen, hat sich die Differenzierung des Magmas in grösseren Massen vollzogen, und auch die Eruption war anderer Art. Die erste Eruption fand nämlich nicht auf dem höchsten Gipfel, sondern vielleicht an der Böschung einen Ausweg, wo sich die 13 km lange, dünne andesitische Dacitdecke grösstenteils auf den Quarzit des Perm ergossen hat, wo sie jetzt 1600—1700 über dem Meere eine ausgedehnte Tafel darstellt.

Der in der Nähe befindliche, von dieser Tafel meist durch ein schmales Sediment der oberen Kreide getrennte Rhyolith unterscheidet sich durch seine mächtige, einheitliche Form am besten von den kleinen Rhyolithflecken des nördlichen Gebietes. Dieses 17 km lange Rhyolithmassiv erhebt sich bis zu einer Höhe von 1800—1700 m und erstreckt sich von der Vlegyászaspitze bis zum Pojén, beziehungsweise bis zur Fontána Galbinei. Dieser Rhyolith ist unabhängig vom andesitischen Dacit in die lockeren, konglomeratigen Sedimente eingedrungen, so dass er dennoch die erste Eruption dieses, von der andesitischen Dacittafel nordwestlich gelegenen Gebietes sein kann und hat daher von den ihn umgebenden Sedimenten ebenfalls ausserordentlich viel in sich aufgenommen.

Auf Grund unserer Erfahrungen im nördlichen Gebiet müssen wir daher von diesem breiteren südlichen Eruptionsmassiv annehmen, dass die Differenzierungsprodukte im Verlaufe der Eruption nicht so sehr übereinander, als viel mehr neben einander zu liegen kommen: der Rhyolith auf den nordwestlichen Gipfel, der andesitische Dacit aber an den südöstlichen Rand. Die einstige Decke ist in diesem, sich am stärksten heraushebenden Teil stärker zugrunde gegangen, als in den tieferen, besser geschützten Teilen.

Das Gebiet des PRIMICS'schen *Dacits vom Dealu-mare*-typus kenne ich nicht genügend, um mich über seine Entstehungsart bestimmter auszusprechen. Ich halte jedoch für wahrscheinlich, dass dieses Gestein, welches das südlichere grosse Rhyolithgebiet im Südwesten begrenzt, mit den granitoporphyrischen Daciten eine Reihe bildet, also im Vergleich zu den früher erwähnten Gesteinen das Produkt einer späteren Intrusion bildet. Die höchste Spitze des Dealu mare misst 1212 m.

Eine diesem entsprechende Lage und Rolle hat im Norden die Jädremeteer 925 m hohe *Frentura Boti*, die unter Vermittelung einer sedimentären Decke den inneren, höher gelegenen Rhyolith begrenzt und deren Material von Dacit oder andesitischem Dacit gebildet wird.



In den in einem tieferen Niveau liegenden Gesteinen des Gebiets von Vasaskőfalva können wir ein grösseres Vorkommen des weniger differenzierten tieferen Typus erkennen, welches aber stellenweise durch basischere Randausscheidungen von Magnetit interessanter und wertvoller wird. Von diesem tiefer gelegenen Gestein ist natürlich auch die Decke viel besser erhalten geblieben, als bei dem benachbarten, stärker hervorragenden Teil.

Demnach lässt sich die Entstehung des grossen Eruptivmassivs des Vlegyász—Bihargebirges viel eher mit der Magmadifferenzierungstheorie, als mit Hilfe der neuerdings in dem sehr wertvollen Buch von DALY ausführlich und gefällig dargelegten Magmaeinschmelzungstheorie erklären.

DALY geht von dem Umstande aus, dass sich das feuerigflüssige Erdmaterial nach seinem spezifischen Gewichte anordnet und er nimmt an, dass sich in dem tieferen Teil der oberen Kruste der Erde eine basaltische Zone vorfinde. Dieses kann jedoch erst gegen Ende des Ausbruches rein an die Oberfläche gelangen, weil es sich erst durch die bedeckende saure (granitische) und die Sedimentreihe der Erdoberfläche durcharbeiten muss. Die sauren Gesteine herrschen in den Intrusionen, die basischeren aber unter den Ergussgesteinen vor.<sup>1</sup> Bei seinem Durchbruch mischt sich das Magma mit den sedimentären Gesteinen, assimiliert dieselben und durch diese Assimilation entstehen in erster Reihe die Gesteine von verschiedenem Typus. Daher kommt es, dass der Basalt das letzte, reine Produkt der Eruption darstellt, welcher nach DALYS Berechnung das vorherrschende Eruptivgestein der ganzen Erde ist, da seine Masse fünfmal so viel ausmacht, als die übrigen Ergussgesteine zusammen genommen; Basalt und Andesit zusammen aber machen 50 mal mehr aus, als die übrigen Ergussgesteine.

Die Gebirge Ungarns gehören zu den reichsten und abwechslungsreichsten Eruptionsgebieten Europas, aber auf Ungarn passt die Verallgemeinerung DALYS nicht, denn hier spielen die Basalte, abgesehen vom Eruptionsgebiet des Balaton (Plattensees), eine untergeordnete Rolle. Das aber ist richtig, dass die Eruption des Basalts auch bei uns ohne Ausnahme den Abschluss der vulkanischen Tätigkeit darstellt. In Ungarn übernehmen, wie es scheint, die Andesite diese allgemein vorherrschende Rolle und zwar vielleicht deshalb, weil bei uns die Eruptionstätigkeit an den meisten Stellen nicht so weit fortgeschritten ist, wie sie nach DALYS Auffassung gewöhnlich fortzuschreiten pflegt.

<sup>1</sup> DALY, Reg. Ald.: Igneous Rocks and their Origin. New-York, 1914., p. 52 ff.

Im Vlegyásza—Bihargebirge kann man an vielen Stellen beobachten, wie sich das Eruptionsmaterial mit sedimentärem Material berührt und mischt, aber hier war das empordringende Magma, wie es scheint, schon so weit abgekühlt, hatte seine Einschmelzungsfähigkeit schon so sehr verloren, dass sich ausser der Umwandlung des Kalkes in Marmor, granatführende, mit Tonschiefer korundhaltige, seltener (bei Kissebes) andalusithaltige Produkte im kleinen bildeten, aber hierauf zurückführbare einheitliche Eruptivprodukte nicht mehr entstanden. Das aber halte ich nicht für ausgeschlossen, dass auf kleineren Gebieten, vielleicht in Winkel der Jádremeteer andesitischen Gesteine, das Material der einschmelzenden Decke auf die Bildung des Eruptivgesteins von Einfluss war. In Bezug hierauf erwarten wir von späteren detaillierten Untersuchungen Aufklärung. Dass grosse Massiv des Vlegyásza—Bihargebirges wird gewiss für alle Zeiten ein unerschöpfliches Objekt petrographischer Studien sein.

---